الجمهورية العربية السورية

جامعة البعث

كلية العلوم-قسم الرياضيات

التطبيقات البرمجية للعناية الصحية عن بعد باستخدام الأجهزة النقالة الذكية

Software Applications For Home Telecare by Using Smart Mobile Devices

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في المعلوماتية

إشراف

الدكتور مهند رجب الدكتور أحمد بدر الدين الخضر

إعداد الطالبة

لينا مصطفى مراد

العام الدراسي 2011 -2012

كلمة شكر

أتوجه بالشكر إلى كل من كان لهم الفضل في إنجاز هذا البحث إلى الأساتذة الدكتور مهند رجب و الدكتور أحمد بدر الدين الخضر اللذين أشرفا على هذه الرسالة , وأمداني بتوجيهاتهما . فلهما مني كل الشكر.

كما أتوجه بالشكر إلى الطبيب فرحان القاسم الذي قدّم إليّ المساعدة في الأمور الطبية اللازمة لانجاز هذا العمل.

الملخص

لقد تغيرت نظرة العلم الحديث تجاه الوسائل الطبية وأصبحت تكنولوجيا المعلومات تشغل حيزاً كبيراً في المجال الطبي، فالطب لم يعد مقتصراً على الوسائل الطبية البحتة بل امتد وتطور في كثير من الدول المتقدمة وأصبح معتمداً بشكل كبير على تكنولوجيا المعلومات.

كل هذا أدى إلى ظهور ما يسمى بالطب عن بعد(telemedicine) والعناية الصحية عن بعد (telecare) والصحة الالكترونية (E-health)، والتي تعتمد على استخدام تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات في إيصال المعلومات الطبية من المريض إلى الطبيب وبالعكس،وتخزين هذه البيانات و متابعتها للمساعدة في تشخيص المرض وإعطاء العلاج المناسب في الوقت المناسب.

ما تزال الأبحاث المتعلقة بالطب عن بعد و العناية الصحية عن بعد في الدول العربية قليلة وبسيطة إذا ما قورنت بالأبحاث التي تم إنجازها في الدول المتقدمة في هذا المجال، وذلك بسبب تأخر دخول الدول العربية مجال المعلوماتية وتقنيات الاتصال الحديثة من جهة ، وبسبب قلة وجود خبراء في المجال الطبي والمعلوماتي معاً أو عدم وجود تعاون بين الخبراء في المجالين.

لكن لا نستطيع أن نتجاهل تجارب بعض الدول العربية مثل المملكة العربية السعودية وقطر و غيرها بالبدء بنظام سجلات المرضى الالكترونية، مع أن المشروع في بدايته لكنها خطوة جيدة في المجال الطبي.

سنقوم في هذه الرسالة باقتراح نظام مراقبة صحة المريض عن بعد ، حيث يمكن للطبيب المشرف متابعة حالة المريض الصحية من أي مكان (من العيادة ، المستشفى...) حيث سيتم تسجيل البيانات الطبية المطلوبة (ضغط الدم ،درجة الحرارة ، نسبة الأكسجين في الدم ،ضربات القلب) على جهاز موبايل المريض أو المشرف على صحته(الممرض ..) وإرسالها إلى مخدم المركز الصحي.

وذلك إما عن طريق البلوتوث(Bluetooth) أو عن طريق تقنية التراسل بالحزم العامة للراديو(GPRS)، ليتم تخزينها في قاعدة البيانات المركزية للمرضى، حيث يتم معالجة هذه البيانات وإرسالها باستخدام تقنيات الشبكة الخلوية إلى الطبيب المشرف في الحالات الحرجة ليقوم الطبيب بالإجراءات اللازمة.

Summary:

The look of modern science to the means of medical and information technology has changed and become occupies a major place in the medical field، medicine is no longer limited to purely medical means، but extended and developed in many developed countries has become heavily dependent on information technology. All of this led to the emergence of the so-called medicine at distance(telemedicine)، telecare and E-health، which relies on the use of ICT in the delivery of medical information from the patient to the doctor and vice versa، and store this data and follow-up to help diagnose the disease and given appropriate treatment in time.

Continues research related to medicine and remote health care، remote in the Arab countries are few and simple when compared to research that has been done in developed countries in this area، because of the delayed entry of Arab States the field of IT and new communication technologies on the one hand، and due to lack of experts in medical and informational together or lack of cooperation between experts in both fields.

But we cannot ignore the experiences of some Arab countries like Saudi Arabia، Qatar and others to begin a system of electronic patient records، with the project in its infancy، but a good step in the medical field.

In this letter we will propose a system for monitoring the health of the patient after، where the doctor can follow up the patient's supervisor of health from anywhere (from the clinic، hospital ...)، where the registration of medical data will be required (blood pressure، temperature، the proportion of oxygen in the blood، heart rate) on a mobile patient or the supervisor of the health (nurse ..) and sent to the server health center. ، Either via Bluetooth (Bluetooth) or via the messaging technology Packet Radio (GPRS)، to be stored in a central database of patients، where they are processing this data and send them using the techniques of the cellular network to the doctor supervisor in situations critical to the doctor the necessary procedures.

الفصل الأول

الطب عن بعد

Telemedicine

1-1- مقدمة:

منذ نهاية ستينات القرن العشرين شهدت تكنولوجيا المعلومات تغيرات متسارعة ومتنوعة انعكست في شتى مجالات الحياة، وبمرور الوقت اتسع تأثير هذه التغيرات وامتد إلى العديد من التقنيات والأدوات مع تطورات أخرى شهدها مجال الاتصالات.

وعندما ظهرت الانترنت أضافت بدورها الكثير من التأثيرات الأخرى، وظهرت الخدمات الفورية Online مع توسع وامتداد تقنيات التشبيك المشترك، وامتدت هذه التأثيرات إلى مجالات متعددة في التعليم والإدارة والاقتصاد والعلوم والصحة والبيئة. وظهرت مصطلحات جديدة مثل التجارة الالكترونية ، والتعليم الالكتروني، والحكومة الالكترونية ، والصحة الالكترونية.

لكن من أهم التحديات التي تواجه البشرية في القرن الحادي والعشرين هو تأمين رعاية صحية عالية المستوى للمرضى. وهذا الأمر صعب وربما مستحيل خاصة بعد الزيادة الكبيرة لسكان العالم، وزيادة انتشار الأمراض وظهور أمراض جديدة.

لذلك تغيرت نظرة العلم الحديث تجاه الوسائل الطبية وأصبحت تكنولوجيا المعلومات تشغل حيزاً كبيراً في المجال الطبي. فالطب لم يعد مقتصراً على الوسائل الطبية البحتة بل امتد وتطور وأصبح معتمداً بشكل كبير على تكنولوجيا المعلومات.

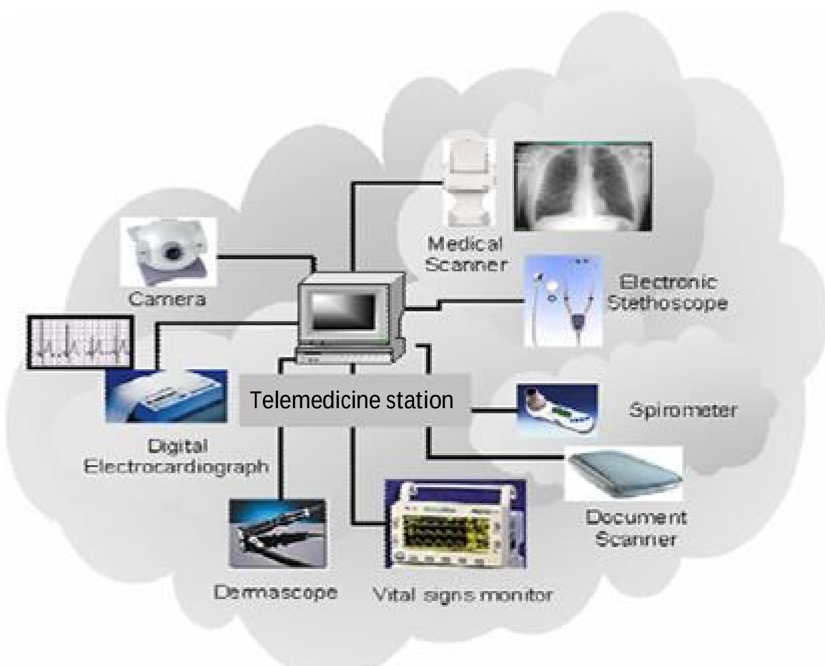
هذا التطور أدى إلى ظهور ما يسمى الطب عن بعد (Telemedicine) والصحة عن بعد (Telehealth) والعناية الصحية عن بعد (Telecare) والصحة الالكترونية(E-health).

2-1- تعريف الطب عن بعد(Telemedicine):

tele هي كلمة يونانية تعني عن بعد أو على مسافة لذلك Telemedicine تعني الطب عن بعد.

عُرّف الطب عن بعد في البداية على أنه وصف العلاج عن بعد، ولكن هذا التعريف يوحي بأن استخدام الطب عن بعد يقتصر على الأطباء ولم يتضح عكس ذلك إلا بعد ممارسة التطبيب عن بعد[1]. لذلك تم استبدال التعريف السابق بتعريف آخر، حيث عرف الطب عن بعد على أنه نقل البيانات الطبية الالكترونية من مكان إلى آخر. وفي عام 1995 تم تعريف الطب عن بعد بشكل مفصّل أكثر، الطب عن بعد هو استخدام تقنيات الاتصال السلكية واللاسلكية لتوفير المعلومات والخدمات الطبية[2].

المعلومات الطبية التي سيتم تبادلها يمكن أن تتضمن الصور، الفيديو المباشر، التسجيل الصوتي، سجلات المريض الالكترونية، صور الأشعة السينية أو أي خرج للأجهزة الطبية. قد يتم هذا التبادل بين المريض والأخصائي أو بين الأخصائيين فيما بينهم.هذا التبادل يمكن أن يتم من المستشفى، من غرفة العمليات، من عيادة الطبيب أو من أي مكان حيث يتواجد الأخصائي[3].



الشكل(1)المعلومات الطبية التي يتم تخزينها

3-1- الصحة عن بعد(Telehealth):

وصلنا إلى تعريف مقبول إلى الطب عن بعد، لكن هناك العديد من التعاريف الأخرى تعطي نفس المعنى لكن بكلمات وتفاسير أخرى.

لكن بعض الأبحاث كان لها رأي آخر، ومن هذه الأبحاث دراسة للرابطة المستقلة لقسم الصناعة والعلم و السياحة في استراليا (Australian Commonwealth Department of Industry، Science and Tourism). تقول هذه الدراسة بأن مصطلح الطب عن بعد أصبح غير مستحسن، وسيتم استبداله بمصطلح الصحة عن بعد (telehealth) وذلك لأن معظم الاستشارات الطبية التي تمت حتى منتصف التسعينات لم يكن الهدف منها وصف العلاج أو تشخيص الحالة بقدر ما كان نقل المعلومات الطبية، وهذا يمكن أن يتم بطرق أخرى مثل الانترنت [4].

وتم تعريف الصحة عن بعد على أنها استعمال تقنيات الاتصال والمعلومات لنقل معلومات العناية الصحية لخدمات إدارية أو تعليمية.

من هذا التعريف نلاحظ تضمين نقل الخدمات الإدارية التي توسِّع التعريف السابق، حيث يمكن نقل عدد السكان، معلومات للدراسة الإحصائية للأمراض و الأوبئة وغير ذلك[4].

بينما توجد أبحاث أخرى تستخدم مصطلح الطب عن بعد بنفس معنى الصحة عن بعد (بما أن الاختلاف بينهما ليس كبيراً).

3-1- العناية الصحية عن بعد(Telecare):

يستخدم مصطلح العناية الصحية عن بعد لوصف تطبيقات الطب عن بعد التي تقدم خدمات طبية للمرضى في منازلهم أو في أماكن عملهم، تقوم هذه التطبيقات بمراقبة حالة المريض و تخزين البيانات وإرسال تنبيه للمريض أو للطبيب أو للمركز الصحي عند وجود حالة حرجة لأحد المرضى، ليتم معالجة الحالة بأسرع وقت. وتعتبر العناية الصحية عن بعد هامة لتقديم الخدمات الصحية للمرضى المصابين بأمراض مزمنة، أو في حالات الأمراض العقلية، وفي حالات الشيخوخة التي تحد من حرية المريض[25].



الشكل(2)علاقة العناية الصحية عن بعد بتكنولوجيا المعلومات

1-4- تطور الطب عن بعد:

بالعودة إلى كتب ومقالات الطب عن بعد نلاحظ اختلاف كبير في الحديث عن تطور الطب عن بعد وتواريخ مختلفة لنفس الأحداث. ذلك لأن الطب عن بعد لم يخترع كأي أداة أو تقنية جديدة لذلك لم يوضع تعريف واضح وقواعد له من أول استخدام.

يمكن أن نقسم مراحل الطب عن بعد إلى أربعة مراحل تعتمد على استخدام تقنيات المعلومات و الاتصال في كل مرحلة. وهذه المراحل موضحة بالجدول التالي:

الفترة	التقنيات المستخدمة	
1840 S – 1920 S	تقنية الإرسال البرقي(telegraphy)والإرسال التلفوني (telephony)	**المرحلة الأولى**
1920 S – 1950 S	الإرسال الراديوي(Radio).	**المرحلة الثانية**
1950 S- 1980 s	التلفاز (television)وتقنيات الفضاء (space technologies)	**المرحلة الثالثة**
1990 s –onwards	التقنيات الرقمية(digital technologies)	**المرحلة الرابعة**

الجدول(1) مراحل تطور الطب عن بعد

استعمل الإبراق أول مرة في الحرب الأهلية الأمريكية (American Civil War) لإرسال قوائم المصابين والتجهيزات المطلوبة للإسعافات الأولية [5]، لكن تم استبدالها بسرعة بعد اختراع ماركوني للبرقية الإذاعية عام 1897[6]. وفي عام 1920 تم استخدام الاتصالات الرادوية لتزويد البحّارة بنصائح طبية. أول من استخدم هذه التقنية هي كنيسة جمعيّة البحّارة (Sea man's Church Institute) في نيويورك، وحتى عام 1938 أصبح هناك خمس منظمات تستخدم الاتصالات الرادوية للخدمات الطبية.

من هذه المنظمات المركز الطبي الراديوي الدولي CIRM(International Radio Medical Center) والذي كان مقره في روما – ايطاليا. تأسس هذا المركز عام 1935 وحتى عام 1996 قدّم المساعدة لما يزيد عن 42000 مريض من البحّارة، وهذا ما جعله أكبر منظمة في العالم لتقديم الخدمات الطبية للبحّارة[6].

تزامنت هذه المرحلة مع الانتشار الواسع للتصوير التلفزيوني الأبيض والأسود في الخمسينات، فأصبح هناك قدرة على تصوير حالة المريض بدلاً من الاعتماد على الوصف السمعي للحالة المرضية. وهذا يعزز تشخيص المرض ويزيد ثقة المريض بالعلاج.

في عام 1955 استخدم معهد نبراسكا النفسي هذه التقنية لتطوير اتصال باتجاهين بين المعهد وبين مشفى نورفولك الرسمية التي تبعد عنه 122 ميل [7]. استخدم هذا الاتصال للتعليم و الاستشارات عن بعد في علم النفس (telepsychinatry).

وفي أواخر الخمسينات كان هناك تعاون بين لوكهيد (Lockheed) خدمة الرأي العام الأمريكي الصحية و(Nasa) وكالة الطيران وإدارة الفضاء الوطني. حيث تم تطوير مشروع لتقديم خدمات الرعاية الصحية إلى سكان باباجو STARPAHC(Space Technology Applied to Rural Papago Advanced Health Care)، الهدف من المشروع تزويد عناية طبية إلى المجتمعات الريفية لهنود باباجو في أريزونا عن طريق إرسال تخطيط القلب وصور الأشعة السينية إلى مراكز مجهزة بالاختصاصيين والأطباء[8].

كان هذا المشروع من أول الأمثلة التطبيقية للأشعة عن بعد (teleradiology) الذي ابتكر من قبل الدكتور ألبرت جوتراس الكندي عام 1957 [9]. وتعد هذه التجربة من أول استعمالات الطب عن بعد حيث يعمل على إيصال الخدمات الصحية إلى كل من هو بحاجة إليها.

وفي عام 1967 تم تطوير مشروع لتأمين الخدمات الصحية المهنية لموظفي مطار لوجان الدولي ولدعم الرعاية الصحية وخدمات الطوارئ للمسافرين ، وذلك عن طريق إنشاء اتصال بين عيادة المطار ومشفى ماسوشوستس العام (Massachusetts Hospital) ومعهد نبراسكا (Nebraska Institute) ،حيث يتم إرسال البيانات واستقبالها باستخدام الموجات القصيرة(Micro wave) وتلفزيون تفاعلي مزدوج IATV (Inter Active Television).





الشكل(3)استخدام الهاتف للتطبيب عن بعد

وفي بداية السبعينات ،كانت الدفعة الأولى من الأقمار الصناعية، ورأى الأطباء الفرصة لتوسيع مجال الطب عن بعد وكانت أمريكا الشمالية هي السبّاقة لهذا العمل. تم استخدام قمر ألاسكا الصناعي وقمر هيرميس ناسا الصناعي لتأمين خدمات صحية للمناطق البعيدة.

وفي عام 1990 كان أول مشروع للطب عن بعد خارج أمريكا الشمالية، ففي كونيسلاند –استراليا تم تطوير مشروع لخدمة المجتمعات الريفية بدلاً من استخدام وسائل النقل والسفر إلى الطبيب وتعتبر هذه المحاولة من المحاولات الجدّية لدعم الطب عن بعد. كان الهدف من المشروع تخفيض مصاريف السفر وكلفة العلاج.

وفي عام 1986 بدأ مشروع Nasa Space Bridge to America حيث يمكن من خلال هذا المشروع نقل الفيديو والصوت والصورة بين مجموعة من المراكز الاختصاصية في الولايات المتحدة الأمريكية و المركز الطبي في يريفان – أرمينيا . وهو أول برنامج للطب عن بعد دولياً[37].

1-5- الطب عن بعد حديثاً:

استمر الطب عن بعد بالتطور البطيء حتى نهاية الثمانينات، ثم بدأ التطور يحدث بسرعة وذلك بسبب الانتقال من الاتصالات التشابهية (التماثلية) إلى الاتصالات الرقمية ،وانتشار استخدام الحاسب و الهواتف النقّالة وتقنية المعلومات.

استمرت الولايات المتحدة الأمريكية في قيادة أبحاث الطب عن بعد حيث أن 50% من هذه الأبحاث تجري في أمريكا، و 40% في أوروبا، و10% في استراليا وآسيا[10]. وفي منتصف التسعينات بدأ الطب عن بعد ينتشر أكثر وأكثر ، وبدأ يشمل اختصاصات سريرية أخرى.

ففي أمريكا وصل عدد الاستشارات عن بعد (teleconsultation) في عام 1998 إلى 4000 حالة في 35 اختصاص تقريباً[30]. وهذا العدد من الاستشارات هو صغير إذا ما قورن بعدد الاستشارات التقليدية التي تتم وجهاً لوجه. وحوالي 70% من الحوادث استخدمت الفيديو التفاعلي.

1-6- الطب عن بعد في الدول المتقدمة:

جميع الدول المتقدمة في كل أنحاء العالم تواجه صعوبة في تأمين الخدمات الصحية المناسبة لمواطنيها. سواء كان التمويل لهذه الخدمات تأميني أو ضريبي، وسواء كان يعتمد على القطاع العام أو الخاص.

حاولت الولايات المتحدة الأمريكية ودول أوروبة تطبيق العديد من الأنظمة والبرامج لكن جميعها كانت تواجه نفس المشاكل وهي:

1- تزايد عمر السكان.
2- انتشار الأمراض المزمنة.
3- زيادة كلفة التقنيات الطبية الحديثة.
4- التغيرات الاقتصادية والاجتماعية.

هذه العوامل وغيرها زادت من كلفة العناية الصحية وقللت من الخدمات المؤمنة للمواطنين.

بهدف التقليل من كلفة العناية الصحية بدأ التوجه إلى العناية الصحية عن بعد التي تؤمن خدمات صحية جيدة بكلفة أقل، بالإضافة إلى أنها تخفف من كلفة السفر بالنسبة للمرضى في المناطق البعيدة.

العناية الصحية عن بعد هي أكثر سهولة بالنسبة للمريض، أيضاً يمكن إيصالها إلى جميع المواطنين، فكانت حل مفيد جداً في استراليا، السويد، النرويج، و فنلندا، حيث المسافة البعيدة والمناخ كانا يمنعان الريفيين من الحصول على الخدمات الصحية التي يحصل عليها سكان المدن بسهولة.

1-7- الطب عن بعد في الدول المتخلفة:

الأولويات في البلدان المتخلفة تختلف، فالسلطة لا يمكن أن تؤمن الخدمات الصحية الأساسية للمواطنين وذلك إما بسبب التمويل المالي أو الثقافة المنتشرة أو المسافات الواسعة في البلاد.

في مثل هذه البلدان، يشكل الموت بسبب الأمراض المعدية للأطفال حديثي الولادة تقريباً 80% من حالات الوفاة حول العالم[6].و يمكن تفادي هذه الحالات بمعالجة بسيطة وغير مكلفة إذا تم تامين لقاح ضد هذه الأمراض لمنع انتشارها [5].

الطب عن بعد يقدّم حلاً للتعرف على المرض في مراحله الأولى وتأمين المعالجة الضرورية للمرض في مكان تواجد المريض أو في أقرب مركز صحي بالنسبة إليه، لكن البلدان المتخلفة ليس لديها القدرة على تمويل مثل هذه البرامج.

1-8- مستقبل الطب عن بعد:

1. سينتقل الطب عن بعد من مرحلة الدراسة الأولية إلى الاستمرارية، إذا أثبت كلفته الفعَّالة. أي أن استخدام الطب عن بعد سيوفر قدراً من المال إذا ما قورنت الخدمات المقدَّمة عن بعد مع نفس الخدمات بطريقة مباشرة.
2. فوائد الطب عن بعد لا تظهر مباشرة وإنما تتأخر وتكون منخفضة في البداية لكن بعدها سيكون الطب عن بعد هو أداة إستراتيجية وهو أفضل حل للعناية الصحية من بين الحلول المطروحة في الوقت الحاضر.
3. يجب إيجاد تقنية متوفرة لدى الطبيب والمريض للاتصال ونقل المعلومات الصحية والصور وأفضل طريقة لذلك هي الانترنت ويمكن عندها مساعدة المريض في الرعاية الصحية الخاصة به.
4. تحسين الرعاية الصحية في البلدان المتخلفة .يمكن للبلدان المتقدمة والشركات الربحية والمنظمات التطوعية أن تسهم في تقديم المساعدة لتحسين العناية الصحية في البلدان المتخلفة.

1-9- أنواع الطب عن بعد:

لقد تغيّرت النظرة للتطبيب عن بُعد بعدَ تطور التقنيات الحديثة للاتصال ، ويمكن أن نميز بين أربع أنواع من التطبيب عن بعد:

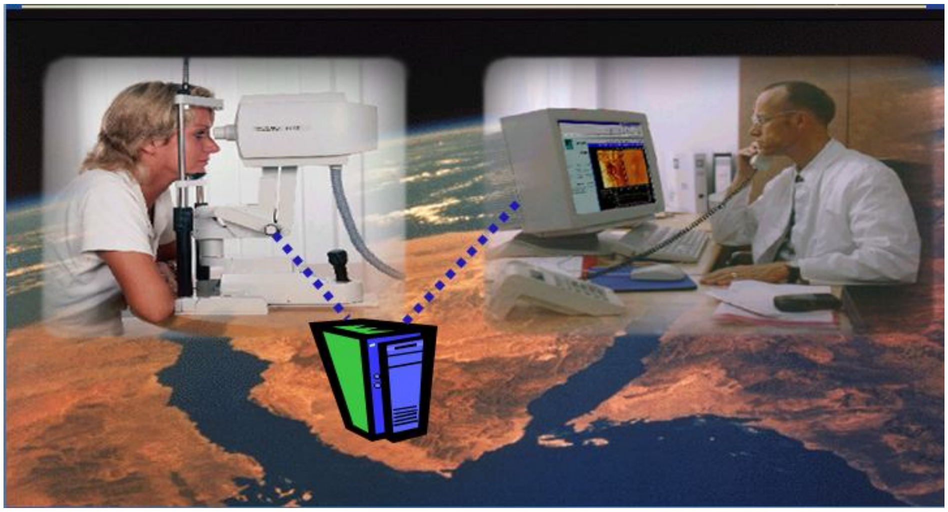
1- الاستشارة عن بعد Teleconsultation .
2- التعليم عن بعد Tele-education.
3- المراقبة عن بعد Telemonitoring.
4- العمليات الجراحية عن بعد Telesurgery.

وسنقوم بتقديم شرح بسيط عن كل نوع من الأنواع السابقة:

1-9-1- الاستشارة عن بعد:

تعتبر الاستشارة عن بعد من أهم الأعمال السريرية التي يمكن أن يقوم بها الطبيب. وهي من أكثر أعمال التطبيب عن بعد تكراراً. وأكدت الدراسات أن 35% من استخدام شبكات الطب عن بعد يكون للاستشارة عن بعد[4].

في أكثر الحالات تكون الاستشارة عن بعد عند اتصال المريض بالطبيب المسؤول عنه عن طريق وصلة مؤتمرات الفيديو(video conference). وفي بعض الأحيان يتم استخدام تقنية الإشعاع عن بعد لنقل ملفات الأشعة السينية للحصول على الرأي الآخر.في بعض الحالات يحصل تأخر زمني في نقل المعلومات و بالتالي تأخر في الحصول على النصائح لكن هذا التأخر لا يؤثر على المعالجة.



الشكل (4)استشارة عن بعد

للحصول على اكبر فائدة من الاستشارة عن بعد يوجد عدة شروط وهي [11][10]:

1- التعرف على الهدف الأساسي من الاستشارة عن بعد وهو تشخيص المرض، مراقبة مراحل المعالجة، تطوير مهارات أخصائيي الرعاية الصحية.

2- تحديد أمكنة لطلب الاستشارات يجب أن تكون هذه الأماكن مزودة بكافة التقنيات و المعدات المطلوبة.

3- أن يكون الأخصائي الذي سيقوم بعملية الاستشارة عن بعد ذو خبرة في استخدام الأجهزة.

4- تشكيل فريق من أخصائيي الرعاية الصحية المدّربون بحيث إذا طلب الطبيب المُستشار إجراء أي عمل طبي يقوم الأخصائي المرافق للمريض بتنفيذ العمل المطلوب منه.

5- تسجيل كافة الإجراءات والنتائج التي قام بها الأخصائي في سجل المريض الالكتروني.

1-9-2- التعليم عن بعد(Tele-Education):

من أهم مصادر المعلومات الفورية المباشرة هي الانترنت وهي مصدر جيد للحصول على المعلومات المطلوبة بسرعة و سهولة و كلفة منخفضة.

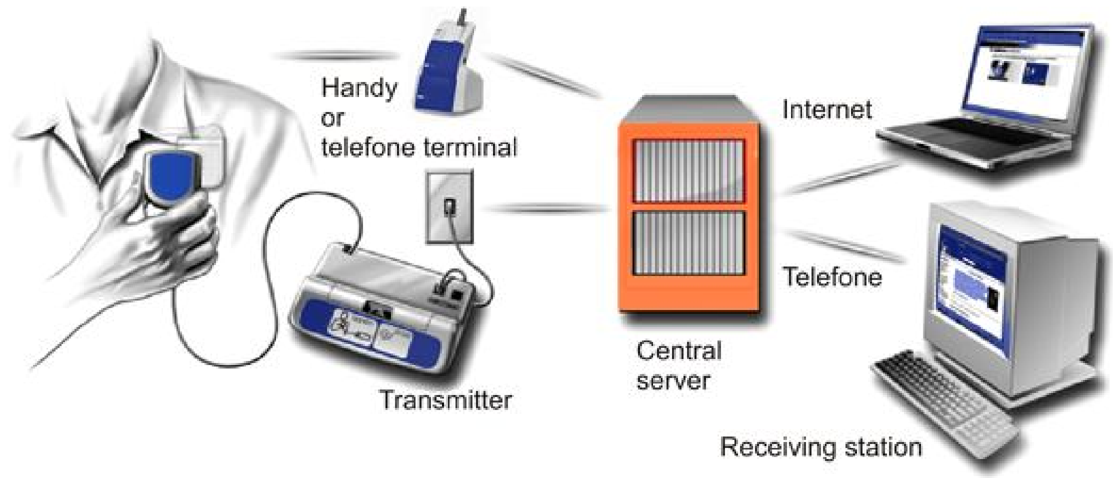
وعندما تكون المعلومات لها علاقة بالطب أو بالرعاية الصحية فيعتبر هذا جزء من الطب عن بعد.والمعلومات التي يتم الحصول عليها تفيد في عملية التعليم.

1-9-3- المراقبة عن بعد:

هي استخدام الاتصالات عن بعد لتجميع البيانات السريرية للمريض و تسجيلها في سجل المريض الالكتروني، ويمكن أن يتم ذلك آلياً دون تدخل المريض أو يقوم هو بإرسال البيانات المطلوبة ذلك يعتمد على مكان تواجد المريض في المنزل ، المستشفى ...

الهدف من المراقبة عن بعد هو اتخاذ القرار المناسب لعلاج المريض في الوقت المناسب. و يوجد عدة تجارب للمراقبة عن بعد أظهرت جميعها تحسناً في الوضع الصحي.

والمراقبة عن بعد هي حل ناجح في حالات أمراض السكر والضغط وأمراض القلب [12]. كما تعطي المراقبة عن بعد نتائج جيدة في مراقبة الحالة الصحية للمسنين و المعاقين[33].



الشكل(5) نظام مراقبة عن بعد

1-9-4- العمليات الجراحية عن بعد:

العمليات الجراحية عن بعد مازالت في البداية إذا ما قورنت ببرامج أخرى عن بعد مثل التعليم عن بعد.

يمكن أن تتم العمليات الجراحية عن بعد بإحدى الطريقتين:

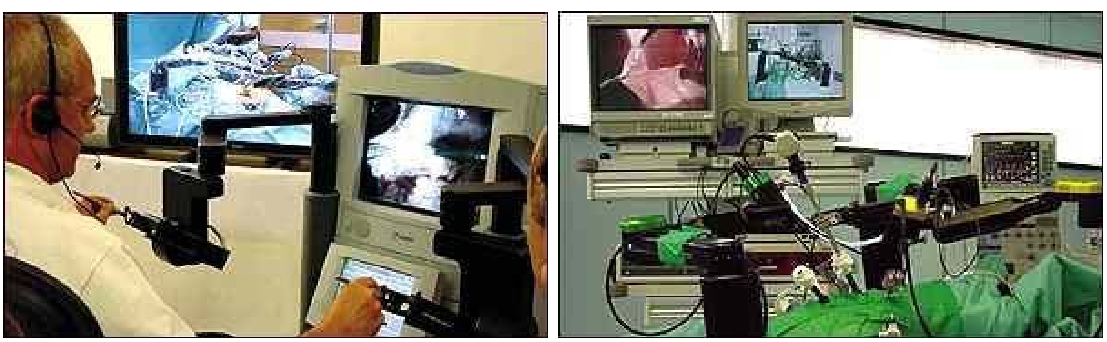
1- باستخدام المراقبة عن بعد، حيث يقوم مجموعة من الأخصائيين و الأطباء بإعطاء توجيهات إلى جراحيين في غرفة العمليات الجراحية الموجودة في موقع بعيد عنهم عن طريق مؤتمرات

الفيديو التي تعتمد على الاتصال باستخدام الأقمار الصناعية. حيث يقوم الجراحون المتواجدون في هذه الغرفة بإجراء العمل الجراحي المطلوب.



الشكل(6)عملية جراحية توجيهات الطبيب عن طريق مؤتمرات الفيديو

2- يمكن للجراح أن يحرك الأدوات الجراحية عن بعد لتنفيذ العمل الجراحي. حيث يتم وصل الأدوات الجراحية مثل المباضع و الإبر ميكانيكياً و الكترونياً بحيث يمكن للجراح أن يقوم بالعمل الجراحي من موقع بعيد. حيث يتم نقل حركات أيدي الجراح إلى الأدوات الجراحية بدقة عالية.



الشكل(7)يوضح الطبيب يجري عملية جراحية عن بعد

وقد أجرى فريق من الأطباء من الولايات المتحدة الأميركية بقيادة البروفسور جاك ماريسكو أول عملية جراحية عن بعد لاستئصال مرارة مريضة في سترازبورج ، شرق فرنسا، بواسطة ذراع روبوت يعمل عن بعد. وقد تكللت هذه العملية بالنجاح دون أي مضاعفات جانبية. كانت المسافة التي تفصل بين

الفريقين أربعة عشر ألف كيلومتر ويرتبطان بواسطة جهاز فيديو وخطاً سريعاً من الألياف البصرية.وبلغ التأخير الزمني بين حركة الجراحين وعودة صورة الفيديو المعروضة على الشاشة أقل من خُمس الثانية[36].

1-10- فوائد الطب عن بعد[40]:

للطب عن بعد فوائد كثيرة منها:

1- إيصال العناية الصحية للمريض في أي مكان.

2- تحسين العناية الصحية للمرضى.

3- تأمين الاتصال المباشر بين أخصائيي الصحة.

4- تأمين مراكز صحية جيدة.

5- تخفيض تكلفة الرعاية الصحية.

1-10-1-إيصال الرعاية الصحية للمريض في أي مكان:

باستخدام الطب عن بعد يمكن توفير وصول الرعاية الصحية إلى سكان الريف و كل المرضى في أي مكان، ويعد هذا السبب من الأسباب الأساسية التي شجعت البلدان على استخدام تقنيات الطب عن بعد واستخدام هذه التقنيات خفف على المريض عبء السفر.

1-10-2-تحسين العناية الصحية:

إن استخدام الطب عن بعد قدّم نفعاً كبيراً للمرضى ، فأصبح بإمكان المريض الحصول على العلاج المناسب في أي وقت و في أي مكان. بالإضافة إلى أنه حصل على مراقبة مستمرة لحالته من قبل الأخصائيين ، فيمكن للطبيب المشرف على علاجه التدخل في الوقت المناسب.

1-10-3-تأمين الاتصال المباشر بين أخصائيي الصحة:

إن الانتقال إلى المعلومات الرقمية توفر منافع عديدة للمرضى و الأخصائيين. فيمكن الحصول على تاريخ المرضي للمريض (من أشعة سينية - تحاليل – فحوصات سابقة) . كما يمكن إرسالها الكترونياً لأي جهة. وهذا يؤدي أيضاً إلى تحسين العناية الصحية.

1-10-4-تأمين مراكز صحية جيدة:

إن تعدد المراكز الصحية هو أمر غير مربح ، لأن التوزع سيكون على كل المراكز. لذلك من الأفضل تأمين مراكز صحية مميزة مزودة بأحدث التجهيزات الاختصاصية مثل أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي و أجهزة التعقيم الحديثة وغيرها ، بالإضافة إلى تأمين اتصالات لاسلكية للمرضى مع المركز.

1-10-5-تخفيض تكلفة العناية الصحية:

تعد التكلفة المنخفضة من أكبر فوائد استخدام تقنيات الطب عن بعد. فعندما يتم تخزين البيانات الطبية كاملة بشكل رقمي عندها يمكن للطبيب الاستفادة من هذه البيانات دون أن يكلف المريض إعادتها إذا كانت ضمن مدة مناسبة ، كما أنها توفر على المريض تكاليف السفر....

1-11- خلاصة الفصل الأول:

لقد تم التركيز في هذا الفصل على بداية ظهور الطب عن بعد وتطوره وطريقة استخدام تقنيات الاتصال في كل مرحلة من مراحل تطوره ، وتم عرض مقارنة بسيطة بين الطب عن بعد في الدول النامية و الطب عن بعد في الدول المتخلفة. كما تم عرض الفوائد التي تنتج عن استخدام الطب عن بعد.

الفصل الثاني

الصحة الالكترونية

E-health

2-1- تطور تكنولوجيا المعلومات:

إن تكنولوجيا المعلومات أصبحت تؤثر فعلياً في جميع مظاهر الوجود الإنساني. فالبشر اليوم يستخدمون الانترنت للتجارة و الترفيه، ويشترون الكتب و الأفلام و الألعاب عبر شبكة الانترنت . كما أن الحكومات اليوم تمنح مواطنيها إمكانية تقديم مستندات هامة بشكل رقمي. وفي كثير من الجهات الرسمية يدفع الناس رسومهم بشكل الكتروني أو يسجلون الشكاوى عبر مواقع الكترونية صممت لهذه الأغراض.

ومع انفجار النشاط الالكتروني على الشبكة يأمل أنصار التكنولوجيا في أن تدخل فوائد تكنولوجيا المعلومات مجال الرعاية الصحية. وقد ساهمت الحكومات و المستشفيات و الأطباء و المصنعون الصيدلانيون في وضع كم هائل من المعلومات على شبكة الانترنت في الأعوام الأخيرة.

هذا التطور في تكنولوجيا المعلومات منح الناس خيارات للتواصل أقوى من أي وقت مضى في تاريخ البشرية. لذلك بدأ أخصائيو الصحة و الباحثين في المجال الصحي و غيرهم بالعمل المستمر لإيجاد طرق جديدة تفيد المجال الصحي و تسهل على المريض متابعة حالته الصحية و هذا ما يسمى بالصحة الالكترونية و هي من العلوم الحديثة التي تتميز بالبحث عن الكيفية المثلى لجمع و تحليل و إدارة المعلومات بحيث تلبي احتياجات العناية الصحية.

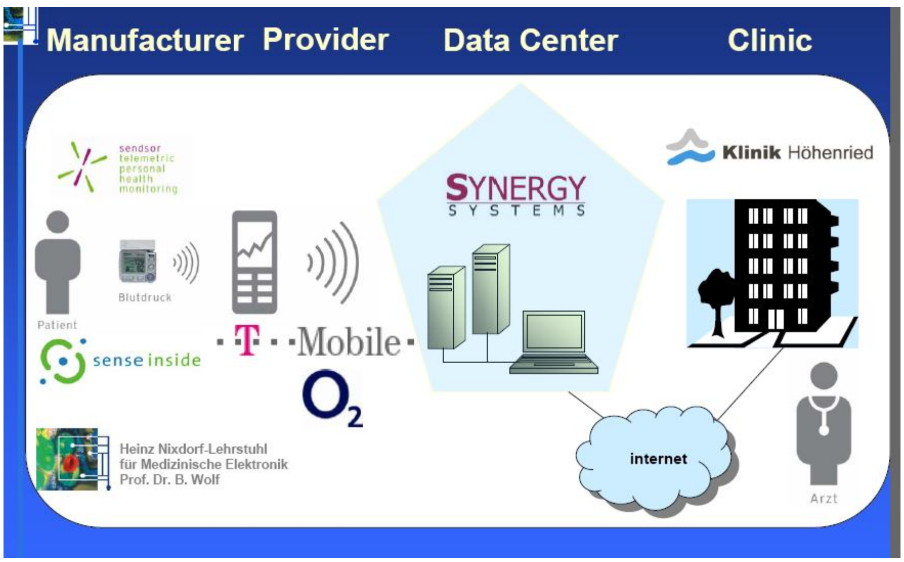
2-2- الصحة الالكترونية:

ظهر مصطلح الصحة الالكترونية في المؤتمر الدولي السابع للتطبيب والرعاية الصحية في لندن في نهاية نوفمبر 1999. عندما قدم جون ميتشيل (John Michell) في سيدني-استراليا دراسة تثبت بأن فعالية تكلفة الرعاية الصحية تحسَّن بشكل كبير عندما تم استخدام الاتصالات السلكية واللاسلكية وتكنولوجيا المعلومات في القطاع الصحي[13].

عُرِّف **مصطلح الصحة الالكترونية على أنه استخدام تقنيات الاتصالات والمعلومات** في الرعاية الصحية، واستخدام البيانات الرقمية (إدارة -تخزين -استرجاع) لإدارة البيانات في القطاع الصحي [14].

وتشمل الطب الرقمي - الاستشارات الطبية عن بعد - نشر الدراسات و البحوث الطبية - التثقيف الطبي وإجراء البحوث وتخزين المعلومات –ملفات المرضى الالكترونية – تشارك البيانات و التعاون والاتصال عن بعد مع المريض ومع جهات توفير الخدمات الطبية باستخدام الوسائل الالكترونية مثل الهاتف والأقمار الصناعية والانترنت والشبكات الخاصة.

كما تشمل الصحة الالكترونية منصات العمل الالكترونية للبحث الطبي ونظم معلومات المستشفيات وأنظمة دعم القرار وبوابات الإنترنت المتعلقة بالصحة.



الشكل(8)يوضح الصحة الالكترونية

2-3- تعريفات الصحة الالكترونية:

قامت مجموعة بحث بالبحث عن تعريفات الصحة الالكترونية بالمنشورات والمراجع و مواقع الويب، وتمكنت من تحديدي ستة وثلاثين تعريفاً للصحة الالكترونية. الهدف من ذلك هو تحليل التعريفات من أجل تسليط الضوء على التكنولوجيا و المفاهيم و الموضوعات التي تتعلق بمصطلح الصحة الالكترونية. هناك

بعض التباين بين التعريفات، لكن معظمها تناولت الصحة الالكترونية على اعتبار أنها تصور مجموعة واسعة من التطبيقات في مجال المعلوماتية الطبية لتسهيل إدارة وتقديم خدمات الرعاية الصحية ، وتشمل تلك التطبيقات نشر المعلومات المتعلقة بالصحة، وتخزين وتبادل البيانات السريرية ، وتقديم خدمات التعليم.

تركز غالبية التعريفات (24 تعريف من 36 تعريف) على استخدام شبكات تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات وشبكة الانترنت و البيانات الرقمية في المقام الأول.

بينما تتضمن مجموعة من التعريفات إشارة واضحة إلى الأعمال التجارية الالكترونية التي تتعلق بتأمين الخدمات و المعدات الصحية.

2-4- بداية استخدام المعلومات الصحية على شبكة الانترنت:

منذ منتصف تسعينات القرن الماضي طرأ ازدياد متسارع في الاستخدام العام لشبكة الانترنت فحسب استبيان قام به "مشروع بيو للانترنت والحياة الأميركية" Pew Internet and American Life Project بلغ عدد مستخدمي الشبكة 14% عام 1995 وبلغ عدد المستخدمين 66% عام 2005. لكن قليل فقط من المستخدمين يستفيدون من تقنيات المعلومات الصحية. بعض الناس يجدون صعوبة في التعامل مع هذا العالم من المعلومات على الشبكة، فيمكن للمعلومات التي يجدونها في المواقع الطبية أن تحبطهم إذا أساؤوا فهمها. ويمكن أن يصادف بعض الناس تجارب ايجابية تعينهم على تعلم المزيد عن الأمراض و العلاجات.

وبالرغم من أن الآراء الايجابية تفوق السلبية فإن قطاعات هامة من الشعب لا تزال تشكو من التردد في توظيف الصحة الالكترونية لتلبية حاجاتها من الرعاية الصحية.

2-5- فوائد الصحة الالكترونية:

إن استخدام تقنيات الصحة الالكترونية تقودنا إلى استخدام أوسع لأنظمة صحية الكترونية، من أهمها نظام السجلات الطبية الالكترونية. إن التنفيذ الفعّال لمشروع السجلات الطبية الالكترونية كفيل برفع مستوى

وأمان الرعاية الصحية، كما يؤمن آليات لمكافحة و السيطرة على الأمراض المزمنة عبر تكنولوجيا المعلومات الصحية.

كما أن استخدام المعلومات الصحية يقلل من أخطاء العقاقير و يزيد الإنتاجية. وفي عام 2006 وضمن أحد الاستفتاءات في صحيفة "وول ستريت" الالكترونية رأى 68% من المشاركين في الاستفتاء أن استخدام السجلات الطبية الالكترونية سيرفع من مستوى الرعاية التي يتلقاها المرضى وذلك بتخفيف عدد الفحوصات والإجراءات الفائضة وغير الضرورية. وكذلك رأى 60% أن السجلات الطبية الالكترونية سوف تنقص من تكاليف الرعاية الصحية. و55% يرون أن السجلات الطبية الالكترونية سوف تخفض تواتر الأخطاء الطبية بشكل كبير. هذه الأرقام تظهر بوضوح أن الآمال المعلقة على رفع مستوى الرعاية الصحية عبر الصحة الالكترونية مرتفعة جداً.

2-6- عوائق استخدام الصحة الالكترونية:

توفر التكنولوجيا أملاً كبيراً للمستقبل، لكن عدداً من الحواجز ما تزال تعترض الاستغلال الفعّال لها في مجال الرعاية الصحية. والمشكلة الحقيقية في الرعاية الصحية ليست التكنولوجيا بذاتها بل هي تحديات سياسية واجتماعية واقتصادية تحول دون تبني التكنولوجيا الرقمية. ويبدو أن الناس العاديين يظهرون البطء والتردد في استخدام التكنولوجيا لإدارة خدماتهم الصحية الخاصة. فهم قلقون على سرّية سجلاتهم الطبية بينما المتخصصون خائفون أن تكون تكاليف التكنولوجيا أعلى بكثير من فوائدها.

تظهر إحدى الدراسات قلق المرضى من أن ظهور الصحة الالكترونية سيخفض من مستوى الرعاية الصحية ويؤدي إلى نتائج صحية غير مرضية. ودراسة أخرى ترى أن المرضى يودون لو أن بإمكانهم حجز المواعيد عبر الانترنت لكنهم قلقون بشأن مستوى الاهتمام الذي يمكن توفيره عبر الشبكة.

هذه العوائق جعلت الحصول على فوائد تكنولوجيا المعلومات الطبية للنظام الصحي بأكمله أمراً صعباً للغاية. يبدو اهتمام المرضى واعداً جداً في بداية الأمر. فالمستهلكون راضون عن ملائمة وفعالية موارد الصحة الالكترونية، ولكن ما لم يستطع المرضى و المختصون الصحيون ومؤسسات التأمين و المؤسسات

الرسمية تجاوز هذه العوائق الكبرى، فإن الثورة الالكترونية للرعاية الصحية سوف تبقى أمراً محدوداً للغاية.

2-7- كلفة التكنولوجيا:

إن الكلفة الكبيرة للتكنولوجيا الالكترونية قد أبطأت من الثورة الرقمية. بالإضافة إلى مشكلة الكلفة الإجمالية للأجهزة الحديثة ثمة أيضاً قلق بين الأطباء والمرضى والمستشفيات وشركات التأمين بشأن الجهة التي ستدفع هذه التكاليف. وبالنسبة إلى مستشفى متوسط فإن تبني نظاماً للسجلات الطبية أو أي نظام لدعم الرعاية الصحية سيكلف حوالي 2.7 مليون دولار لتطوير النظام و 250000 دولار للصيانة سنوياً[15].

العائق الأساسي للاستثمار هو أن النفقات متمركزة بينما الفوائد موزعة على الكثير من الأشخاص مما يصعّب تأمين التمويل للنفقات الرئيسية. كما أن الرعاية الصحية المبنية على أساس شبكة تعاني من مشكلة شبيهة بتلك التي طرأت في الفترة التالية لاختراع الهاتف، حيث أن امتلاك أي شخص للهاتف يمنحه فوائد جديدة لكنه لا يجني الفائدة الكاملة إلى أن تمتلك عائلته وأصدقاؤه هواتف أيضاً. كذلك فمن الصعب على مزودين الرعاية الصحية أن يحصدوا الفوائد الحقيقية لهذا الاختراع إلا بعد أن يستخدم الآخرون نفس النظام.

2-8- تجارب الصحة الالكترونية:

نفذت مشاريع ومبادرات عديدة لتقديم حلول الصحة الإلكترونية في عدد من البلدان نذكر منها :

2-8-1- تجربة مستشفى هاكنساك الأمريكية :

مستشفى هاكنساك هي مستشفى أكاديمية يمكنه تحقيق إنجازات لا تستطيع أي مستشفى آخر تحقيقها كما أنها نفذت العديد من المبادرات الرقمية .

يقع المركز الطبي لجامعة هاكنساك في مدينة هاكنساك بولاية نيو جيرسي في الولايات المتحدة الأمريكية ويضم شبكة حاسبات محمولة لاسلكية لتسجيل بيانات المرضى .

يمكن للطبيب الدخول إلى الشبكة لطلب الاختبارات والأشعة وغيرها . كما يستطيع المريض باستخدام تلفزيون موجود في غرفته من الحصول على معلومات حالته الصحية.

كما تتضمن المستشفى روبوت بحجم إنسان طبيعي يطلق عليه اسم مستر راوندر Rounder يمكن للأطباء التحكم فيه من خلال أجهزة الحاسوب المحمول في منازلهم لتوجيه الطبيب الرقمي إلى غرف المرضى لمناقشة أحوالهم باستخدام نظام فيديو باتجاهين .



الشكل(9) فريق مستشفى هكنساك مع الروبوت

وهذا الطبيب الرقمي يساعد الطبيب بشكل كبير في كثير من الأعمال في حال تواجده خارج المستشفى، كما حدث مع الطبيب بالانتاين Ballantyne حيث حبسته عاصفة ثلجية في المنزل لكنه باستخدام راوندر تمكن من زيارة مرضاه في المستشفى والاطلاع على حالتهم الصحية[16].



الشكل(10) محادثة بين الطبيب و المريض عن طريق Rounder



الشكل(11) محادثة بين الطبيب و المريض عن طريق Rounder

2-8-2- تجربة الصحة الإلكترونية في الهند :

تبنت الهند بنشاط وضع وتنفيذ الحلول التكنولوجية لتقديم المعلومات الصحية وخدمات الرعاية الصحية في جميع أنحاء البلاد. فقد قامت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الهندية MCT بمبادرة بناء إطار وطني للبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات من أجل الصحة بهدف تحقيق نظام رعاية صحية هندي يحقق تبادل المعلومات وتبسيط العمليات الإدارية والوصول إلى رعاية صحية فعالة .وقد ساهمت هيئة فرعية من مستشفى أبولو لدعم هذه المبادة من الوزارة.

كما قامت الحكومة بإنشاء مراكز صحية في المناطق البعيدة وتم بناء البنية التحتية المناسبة لدعم الرعاية الصحية. وقامت بعض الولايات مثل اندرا براديش Andhra Pradesh باستخدام الانترنت للرعاية الصحية الوقائية.

كان هناك بعض التحديات التي واجهت التجربة الهندية للصحة الالكترونية أبرزها حواجز التكنولوجيا والحواجز المالية.

من أهم حواجز التكنولوجيا هو عرض النطاق Bandwidth. حيث إن كثير من متطلبات الرعاية الصحية تحتاج معالجة فورية للصور لمعلومات الصور والفيديو والصوت بالإضافة إلى العمل مع قواعد البيانات وهذا يتطلب عرض نطاق عال جداً .

أما بالنسبة للحواجز المالية فكانت المشكلة هي انعدام الثقة في آليات الدفع، وتدني ثقافة بطاقات الائتمان جعل من العمليات المالية الخاصة بالخدمات الصحية عائقاً .

2-8-3-تجربة الصحة الالكترونية في مصر:

أطلقت الحكومة المصرية ووزارة الصحة العديد من برامج الصحة الالكترونية لتوفير خدمات صحية أفضل لكافة أفراد المجتمع.

ومن أهم هذه البرامج مبادرة الصحة الالكترونية المصرية EHI (The Egyptian Health Initiative) وهي مبادرة شراكة بين القطاعين العام والخاص تهدف إلى تحسين الخدمات الصحية من خلال الاستخدام الفعال لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حيث توفر هذه المبادرة الاستشارات والخدمات والمعلومات الصحية للمريض و العاملين في الرعاية الصحية عبر الوسائل الالكترونية.

كما ترمي هذه المبادرة إلى تنسيق جهود الجهات الصحية و مؤسسات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وزيادة استخدام وتوفير سجلات المريض سجلات التاريخ المرضي، وربط المراكز الطبية المصرية بالمراكز العربية والإفريقية والدولية ليتم تبادل الخبرات والمعارف، وإنشاء قواعد بيانات للمعلومات المتعلقة بالمرضى ليتم تبادلها الكترونياً بين المراكز.

2-8-4-تجربة الصحة الالكترونية في دولة قطر:

تعتمد منظومة الخدمات الصحية و العلاجية في دولة قطر على النظم المعلوماتية الحديثة في مختلف مراحل العلاج بدءاً من تسجيل موعد زيارة المريض للمستشفى إلى التشخيص ووصف العلاج.

كما تستخدم النظم المعلوماتية في حجز مواعيد المرضى لزيارة الأطباء المعالجين وتجديد البطاقات الصحية ونقل نتائج التحاليل المخبرية إلى العيادات الكترونياً وكذلك نتائج الأشعة.

لانجاز هذه النظم وتكامل عملها تم تأسيس بنية تحتية متكاملة من الشبكات والمخدمات ، وتركيب منظومة تخزين المعلوماتي تتيح استيعاب معلومات المريض كاملة بالإضافة إلى معلومات التاريخ المرضي ، وإنشاء نسخ احتياطية لحماية المعلومات.

وكان المسؤول عن هذه الأعمال والنظم مؤسسة حمد الطبية. وقد أطلق الموقع الالكتروني الخاص بهذه المؤسسة في مايو 2004[41].

وفي عام 2008 تعاقد مركز السدرة للطب والبحوث مع المؤسسة العالمية الرائدة في توفير أنظمة المعلومات السريرية "سيرنر" في إطار خطته الرامية إلى ترسيخ مكانة المنشأة الجديدة كواحد من أكثر مرافق الرعاية الصحية تطوراً من الناحية التكنولوجية على مستوى العالم.

يجسد مركز السدرة الذي لا يزال قيد الإنشاء حالياً ثمرة الشراكة بين مؤسسة قطر كلية طب وايل كورنيل في قطر ومؤسسة حمد الطبية ومن المتوقع أن يُفتتح المركز في عام 2012 وسيضم في البداية 338 سريراً في ظل وجود بنية تحتية تؤهله لرفع الطاقة الاستيعابية إلى 550 سريراً .

وسيتمكن الأطباء والعاملون في مركز السدرة من الاستفادة من نظام السجل الصحي الالكتروني لشركة "سيرنر" في تخزين معلومات المرضى والوصول إليها بسرعة وسهولة ودقة وهو ما سيؤدي إلى رفع الكفاءة وتحسين الحالة الصحية للمرضى .

سيقوم النظام بتخرين الملاحظات السريرية وإدارة الصور مثل أشعة إكس وغيرها من الفحوص كما سيقوم بأتمتة عمليات وحدة العناية المركزة وإدارة الوصفات الدوائية وتدفق لمرضى والعديد من المهام الحيوية الأخرى.

ومع هذا النظام الجديد سيستطيع المرضى أيضاً الوصول إلى عدد من الخدمات الرقمية من منازلهم بما في ذلك سجلهم الصحي الشخصي ووسائل إدارة حالتهم الصحية هذا بالإضافة إلى توفير وسيلة تساعد المرضى في التواصل الآمن والسري مع أطبائهم.

ومن المخطط أن يكون مركز السدرة للطب والبحوث رقمياً بالكامل (لا أسلاك ولا أفلام) وسيكون استخدام المعاملات الورقية في أضيق الحدود موجهاً بذلك تركيزه الكامل على خدمة رواده بتوفير أرقى إجراءات الرعاية الطبية وأكثرها يسراً حيث سيتم استثمار أحدث وسائل التكنولوجيا في العيادات وإدارة البحوث وجميع أقسام المركز الأخرى.

وسيتضمن ذلك استخدام التكنولوجيا المتطورة مثل الإنسان الآلي (الروبوت) والتشخيصات والعمليات الجراحية بمساعدة الكمبيوتر والصور الرقمية الأكثر تقدماً من الصور ثلاثية الأبعاد [42].

2-8-5-مشروع الصحة الالكترونية في المدينة المنورة E-Seha :

قامت المديرية العامة للصحة بمنطقة المدينة المنورة بتفعيل مشروع الصحة الالكترونية E-Seha ينطوي على إنشاء نظام الكتروني شامل للمعلومات الصحية الالكترونية بمنطقة المدينة المنورة. بحيث يتيح النظام إمكانية حفظ وتخزين السجلات الطبية لكافة الجهات المقدمة للخدمات الصحية بالمنطقة من مستشفيات و مستوصفات ومراكز صحية وعيادات ومختبرات وصيدليات وشركات التأمين وأي جهات أخرى ذات صلة بالخدمات الصحية.

كما أن النظام يتيح إمكانية مشاركة السجلات الطبية الخاصة بتلك الجهات و تبادل الخبرات فيما بينها.

ويشمل هذا المشروع خمسة أجزاء رئيسية هي:

1- بناء أنظمة المعلومات الصحية وتزويدها بالمعدات و البرامج اللازمة.

2- بناء بوابة انترنت للمشروع.

3- بناء مركز البيانات.

4- تفعيل نظام البطاقات الذكية.

5- ربط وتكامل الجهات المقدمة للخدمات الصحية مع المشروع.

وكان الهدف من هذا المشروع بناء بنك وطني للمعلومات الطبية و الصحية ، و التقليل من مصاريف الأشعة و المخابر و الأدوية، و الأهم الحصول على بيانات آمنة و موحدة من أي مكان عن طريق الانترنت[43].

2-8-6-الصحة الالكترونية في سوريا:

مازالت مسألة الصحة الالكترونية في سوريا في البداية وذلك بسبب وجود العديد من العوائق. نوقشت هذه العوائق في العديد من ورشات العمل التي عقدت في أزمنة مختلفة آخرها ورشة بعنوان الصحة الالكترونية التي عقدت في مكتبة الأسد في 26-28 أيار 2010 والتي نظمتها كل من وزراة الصحة في سورية - مركز الدراسات الإستراتيجية الصحية "CSHS" بالتعاون مع "نوستيا" NOSSTIA شبكة العلماء والتقانيين والمبدعين خارج سورية.

لعل من أهم الصعوبات في إدخال تطبيقات الصحة الالكترونية إلى المؤسسات الصحية والتي نوقشت في الورشة الأخيرة هي الممانعة ومقاومة التغيير، فالأشخاص الذين اعتادوا مزاولة أعمالهم اليومية بطريقة معينة يتخوفون من الأنظمة الجديدة. وبالمقابل يوجد نسبة من العاملين في القطاع الصحي متحمسين لإدخال تطبيقات الصحة الالكترونية إلى مؤسساتهم، وهذا الحماس لا يقتصر على الإدارات العليا فقط وإنما يشمل العاملين الصحيين في كافة المستويات.

تقوم وزارة الصحة حالياً بإدخال المعلومات واللوائح الصيدلانية ومعلومات عن شركات الأدوية في سورية والنظام الصحي لتطبيق العمل ببرنامج الصحة الالكترونية في مجال الصحة قريباً جداً.

2-9- خلاصة الفصل الثاني:

عرضنا في هذا الفصل مفهوم الصحة الالكترونية منذ نشوءه ، والتعاريف المختلفة لهذا المصطلح. كما تم عرض فوائد استخدام برامج الصحة الالكترونية و عوائق استخدام هذه البرامج ، وتم التطرق في هذا الفصل إلى مشكلة تكلفة التكنولوجيا المرتفعة. ثم قمنا باختيار بعض تجارب الصحة الالكترونية المطبقة في البلاد الأجنبية و العربية لعرض هذه التجارب . وأخيراً تم عرض التجربة السورية للصحة الالكترونية أين وصلت.

الفصل الثالث

العناية الصحية عن بعد وتطبيقاتها

Telecare And its Applications

3-1- تعريف العناية الصحية عن بعد:

كما مرّ معنا في الفصل الأول فإن العناية الصحية عن بعد تعني تقديم خدمات طبية للمرضى في منازلهم أو في أماكن عملهم، و مراقبة حالة المريض باستمرار وتخزين البيانات ، وإرسال تنبيه للمريض أو للطبيب أو للمركز الصحي عند وجود حالة حرجة لأحد المرضى، ليتم معالجة الحالة بأسرع وقت.



الشكل(12)علاقة العناية الصحية عن بعد بتكنولوجيا المعلومات

3-2- أهمية العناية الصحية عن بعد:

وتعتبر العناية الصحية عن بعد هامة لتقديم الخدمات الصحية للمرضى المصابين بأمراض مزمنة، أو في حالات الأمراض العقلية، وفي حالات الشيخوخة التي تحد من حرية المريض.

كما تعتبر العناية الصحية عن بعد حلاً مناسباً لمتابعة الحالات الصحية للمرضى المتواجدين في أماكن بعيدة عن مكان تواجد المشرف الطبي.

استخدام تطبيقات العناية الصحية عن بعد يؤدي إلى تخفيض تكاليف الرعاية الصحية وذلك بتحسين توجيه المريض . كذلك العناية الصحية عن بعد تؤمن خدمة طبية متقدمة في حالات الطوارئ.

3-3- بداية التوجه إلى العناية الصحية عن بعد:

منذ منتصف التسعينات بدأ الاتجاه نحو العناية الصحية عن بعد، عندما بدأ العالم يعاني من مشكلة زيادة عدد المعمرين من السكان. ففي عام 1998 كان هناك 380 مليون شخص في العالم بعمر يزيد عن 65 عام، وهي نسبة 1:10 لكل طفل رضيع. ويتوقع في عام 3020 أن يكون هناك أكثر من 800 مليون شخص بعمر يزيد عن 65 عام، أي بنسبة 1:15 لكل طفل رضيع. ثلثي المعمرين (من يزيد عمرهم عن 65 عام) هم من سكان الدول النامية.

بعد دراسة كيفية تأمين عناية صحية مناسبة للمسنين وجدوا أن العناية الصحية عن بعد هي الحل الأمثل لتقديم الخدمات الطبية للمسنين. وذلك لأن المريض المسن يفضل تلقي العلاج في منزله، كما أن العناية الصحية عن بعد تخفض من كلفة العلاج في المستشفيات[17].

العناية الصحية عن بعد تخفف من زيارات المريض إلى عيادة الطبيب أو المستشفى ، ويمكنه استبدالها بزيارات عن بعد ، حيث يمكن للمريض التحدث مع الأخصائي المسؤول عنه عبر وصلة فيديو ، ويمكن للأخصائي الاطلاع على المعلومات السريرية للمريض، وهذا مفيد جداً خاصة للمرضى في المناطق الريفية أو في المناطق النائية. وقد استخدمت هذه الطريقة في مستشفى اليزابث (Elizabeth hospital) في أدليد جنوب استراليا[18]. هذا الحل يوفر من وقت الأخصائي أو الممرض ويجعله يقضي وقت أكثر مع المرضى المتواجدون في المستشفى والذين وضعهم الصحي بحاجة إلى رعاية أكثر.

4-3- بعض التطبيقات التي أنجزت لدعم العناية الصحية عن بعد:

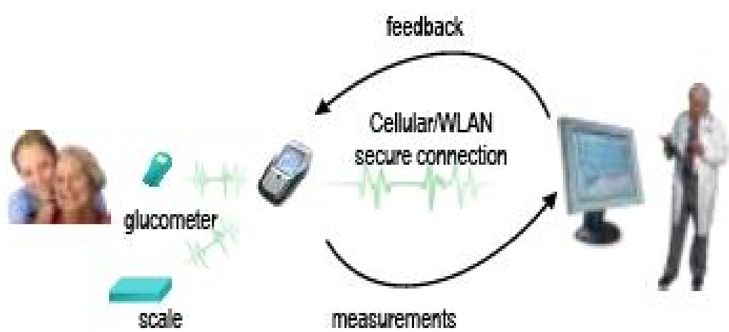
يوجد العديد من الأجهزة والبرمجيات التي أنجزت لدعم عمليات العناية الصحية، ومن أكثر هذه التطبيقات انتشاراً في الدول العربية والأجنبية هو نظام سجلات المرضى الالكترونية ، والتي تعني تخزين بيانات المرضى في مخدم ويب حيث يمكن الحصول على معلومات المريض عند انتقاله من مستشفى إلى أخرى أو إلى عيادة طبيب آخر ... دون أن يقوم باصطحاب الصور الشعاعية أو التحاليل ، فعند زيارة طبيب أو إجراء تحليل أو أي عمل طبي آخر فيتم تعديل وإضافة البيانات الجديدة إلى سجل المريض .

ثم تم التوجه إلى تطبيقات للعناية الصحية عن بعد ومنها:

3-4-1-برنامج مرضى السكر:

يقوم هذا البرنامج بعرض حل متكامل للمرضى الذين يعانون من مرض السكر ويؤمن اتصال مباشر بين الطبيب والمريض[19].

يتألف هذا النظام من برنامج على جهاز النقّال(الموبايل)، حيث يقوم هذا البرنامج بجمع البيانات المطلوبة عن حالة المريض من جهاز قياس نسبة السكر بالدم ثم يرسلها إلى جهاز المخدم المسؤول عن تخزين البيانات ،ومن ثم يتم نقل البيانات باستخدام الشبكات الخلوية بشكل آمن وسري .كما يمكن للمريض استعراض نتائجه على جهاز النقّال (الموبايل) الخاص به لكن هذا النظام واجه بعض الصعوبات حيث أن أجهزة النقّال الذكية الحديثة اعتمدت بشكل كبير على تقنية البلوتوث للاتصال، بينما أجهزة قياس نسبة السكر كانت تعتمد على مبدأ الوصلات أو الأشعة تحت الحمراء مما اضطر الخبراء إلى تصميم قطعة الكترونية أطلق عليها اسم Elink تستخدم لتحويل الاتصال من جهاز القياس الذي يستخدم الوصلات أو الأشعة تحت الحمراء إلى البلوتوث الخاص بالنقّال [34].



الشكل(13) نظام مراقبة مرضى السكر

3-4-2-نظام التنبيه النقّال(Mobile alarm):

وهي خدمة لكبار السن تساعد في تحديد مكان الشخص واستدعاء الطوارئ أو المسعفين عند الحاجة.هذه الخدمة سوف تتيح للمستخدمين إجراء اتصال بالطوارئ من خلال جهاز خاص حيث أنه عند الضغط على

زر الإنذار يتم اتصال صوتي مباشر بمركز الخدمة ويقوم الجهاز بجمع بيانات عن المريض باستخدام نظام تحديد المواقع GPS (global position system) وإرسال البيانات إلى مركز الخدمة وفي مركز الخدمة يتم تحديد موقع المريض على الخريطة الالكترونية[44].

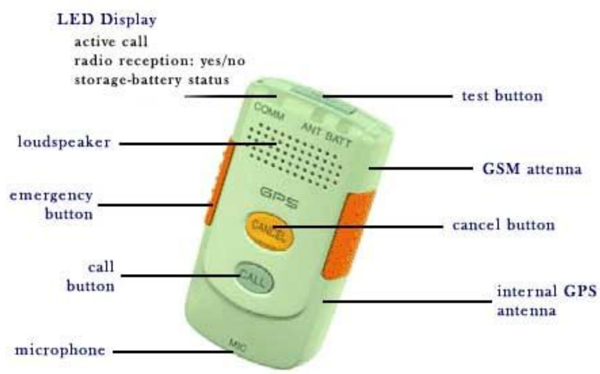
لهذا الجهاز عدة ميزات :

1- هذا الجهاز مصمم خصيصاً لهذه الخدمة

2- حجمه أصغر من حجم الهاتف النقال

3- وزنه خفيف 100 غرام تقريباً

4- استمرارية العمل لمدة 6 أيام

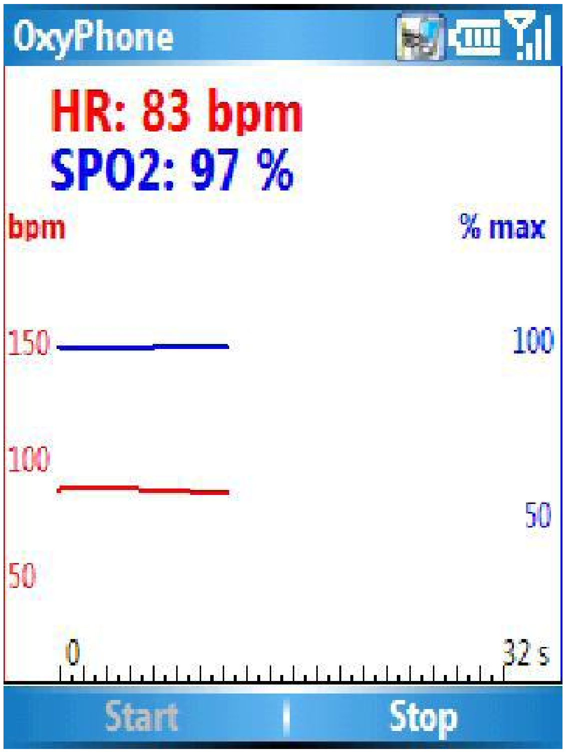


الشكل(14)جهاز Mobile alarm

3-4-3-برنامج إعادة التأهيل الرئوي:

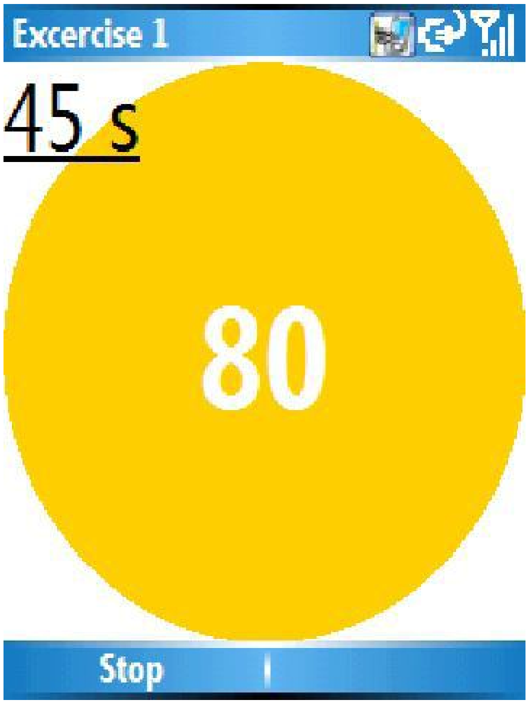
يستخدم هذا البرنامج لمساعدة المرضى المصابون بمرض تنفسي مزمن (مثل انسداد رئوي مزمن) حيث يطلب منهم القيام بتمارين روتينية بسيطة كجزء من إعادة التأهيل،العديد منهم لا يستجيب لهذه التمارين لأنهم يتنفسون بسرعة كبيرة عندما يتدربون و يظنون أن هذا ضار بالنسبة لهم.في الحقيقة إن تكرار التمارين مع استمرار ضيق التنفس يزيد من سعة الرئة و يقلل من أعراض المرض.

برنامج إعادة التأهيل الرئوي يزوّد المريض بمؤشر يدل على مستوى الأكسجين في الرئتين و يصدر تنبيهات مرئية أو مسموعة للمريض.



الشكل (15) واجهة البرنامج تظهر مستوى الأكسجين في الرئتين

فمثلاً أثناء التمرين تظهر على الشاشة إشارات باللون الأخضر تشير إلى الوضع الآمن (أي أن معدل ضربات القلب و نسبة الأوكسجين في الدم ضمن الحدود الآمنة) وتظهر إشارات باللون الأصفر تشير إلى الاقتراب من حالة الخطر(في حدود 10% اقتراب من حالة الخطر) وإشارات باللون الأحمر تشير إلى حالة الخطر وإذا ازدادت حالة الخطر فإن الهاتف يصدر إنذار صوتي و ينصح المريض بالتوقف حالاً.كما يقوم البرنامج بتسجيل بيانات عديدة مثل الوقت الفعلي لكل تمرين و البيانات الفزيولوجية التي يحتاجها المختص ثم تنقل هذه البيانات إلى مخدم ليقوم المختص بالاطلاع عليها و دراستها[20].



الشكل (16) واجهة البرنامج تظهر لون يدل على حالة المريض والزمن المتبقي للتمرين

3-4-4-برنامج لمراقبة التغذية والتمارين:

مجموعات عديدة من مرضى (السكر –ارتفاع ضغط الدم – المرضى البدينين.....)ينصحون بإتباع حمية (نظام غذائي بشكل يومي)و القيام بتمارين منتظمة.

وهذا بحاجة إلى متابعة دورية من الأخصائي لذلك تم تطوير برنامج لقياس مسافة السير ويستخدم أيضاً لمراقبة التمارين وقد جُهِّزَ به جهاز نوكيا 5500 الرياضي كما تم تطوير برنامج لمراقبة النظام الغذائي حيث يتم في هذا البرنامج إدخال بيانات المستخدم عن طريق سلسلة من القوائم المتصلة بقاعدة بيانات مركزية يمكن للمريض إدخال نوع الطعام ووقت الاستهلاك كما يمكنه مراجعة بياناته الموضحة بمخطط بسيط كما يوضح هذا المخطط توازن الطاقة في جسم المريض.

يعطى المريض قائمة بالمطلوب منه يومياً أو أسبوعياً حسب الوكالة القياسية للأغذية والتي يمكنها دائماً متابعة تقدم حالة المريض[32].

كما يمكن للمريض أن يبرمج تنبيهات خاصة به،وبذلك سيتم تنبيهه إذا أكل أكثر من المطلوب في النظـــام الغذائي أو إذا لم يأكل كفايته[32].

3-4-5-نظام EHIT:

وهو نظام فعال جداً يستخدمه المريض الذي يعاني من أمراض قلبية ، فيجعل المريض في اتصال مباشر مع الطبيب أو الأخصائي.

يتألف هذا نظام من جهاز تخطيط قلب كهربائي (ECG) متصل مع الموبايل يقوم هذا الجهاز بقياس نشاط عمل القلب وإرسال النتائج لاسلكياً إلى موبايل المريض وفي نفس الوقت تنقل هذه البيانات إلى الأخصائي باستخدام اتصال لاسلكي (GPRS،GSM).

بعد أن تصل هذه البيانات إلى الأخصائي يقوم بفحص النتائج و إرسال النتائج إلى موبايل المريض مباشرة و يتم تخزين البيانات و النتائج على سيرفر خاص،كما يقوم جهاز الموبايل بحفظ نسخة من النتائج التي يمكن أن يحتاج إليها المريض فيما بعد و يستطيع استعراضها على شاشة الموبايل[29,35].

3-4-6-برنامج محطة NASA الفضائي:

وهو نظام عناية صحية متكامل تم تطويره في وكالة NASA.يتألف هذا النظام من المريض و الطبيب ومجموعة أدوات للعناية الصحية TIP (Telemedicin Instrumentation Pack) تم بناؤها لجمع المعلومات الطبية من المريض ،وأدوات لمعالجة البيانات و تطبيقات لإنشاء الاتصال عن بعد.

تُجمع البيانات الطبية من المريض الموجود في المركبة الفضائية (و هذه البيانات هي مخطط لضربات القلب،نسبة الأكسجين بالدم،ضغط الدم،بالإضافة إلى تصوير فيديو للأنف و الأذن و الحنجرة وغيرها إذا كانت الحالة المرضية تستدعي ذلك)باستخدام أدوات TIP ثم يتم تحويلها إلى الشكل الرقمي لتتناسب مع خرج المركبة الفضائية التي تُرسلها إلى الأرض حيث الطبيب المشرف على النظام بإمكانه تحديد الحالة و طريقة المعالجة[8,37].

3-4-7-نظام المراقبة المنزلي :

وهو نظام حديث تم تطويره في ألمانيا يسمح للطبيب بمتابعة حالة مرضى القلب بشكل دائم بدون زيارتهم.

يتألف هذا النظام من ناقل يرسل معلومات تتعلق بحالة المريض إلى الهاتف الخلوي الذي يكون مع المريض، بعدها يقوم الهاتف بإرسال هذه المعلومات إلى مركز الخدمة في الشركة حيث يرسل بعدها بالفاكس إلى طبيب المسؤول عن المريض.

يمكن برمجة هذا الجهاز بحيث يجمع بياناته من مرة في اليوم إلى مرة في الشهر،ويعمل هذا الجهاز في أي مكان يقدم خدمة الهاتف الخلوي.

3-4-8-نظام العناية الصحية عن بعد GCS :

نظام GCS للعناية الصحية عن بعد هو نظام تشخيصي كامل يتألف من طاولة مشفى بسيطة وجهاز حاسب شخصي مزود براسم إشارة،وكل المعدات اللازمة للفحص الطبي.

هذا النظام مصنّع بحيث يمكن للفحص الطبي أن يرى عن بعد من من قبل أخصائيي الصحة.

تلتقط البيانات الطبية اللازمة للفحص (مثل فحص العين،فحص القلب ...)باستخدام نظام GCS7600 و ترسل باستخدام ISDN أو الأقمار الصناعية إلى أي مكان في العالم.



الشكل(17) نظام GCS للفحص الطبي عن بعد.

3-4-9-Vita phone 2300 (Cardio Phone)

هو نظام مبتكر تم تطويره من قبل شركة Vita Phone الألمانية ، يؤمن هذا النظام التقاط إشارة القلب بواسطة ثلاث الكترودات موجودة على الوجه الخلفي لجهاز الموبايل، ويتم لصقها بشكل مباشر على

صدر المريض. يتم إرسال إشارة القلب إلى محطة مراقبة خاصة، حيث يتم مراقبتها و تحديد موقع المريض بواسطة نظام GPS بهدف تأمين سهولة الوصول إلى المريض عند تعرضه لأزمة قلبية[27].



الشكل(18) يوضح طريقة استخدام جهاز Vita Phone

3-5-خلاصة الفصل الثالث:

تم في هذا الفصل التركيز على العناية الصحية وخاصة العناية الصحية عن بعد . كيف تم الانتقال إلى العناية الصحية عن بعد.و تم شرح بعض الأنظمة التي أنجزت لعم عملية العناية الصحية عن بعد .

بعض من هذه الأنظمة يعتمد على الأجهزة الطبية التقليدية التي يتم استخدامها من قبل المرضى مثل جهاز قياس ضغط الدم أو جهاز قياس نسبة السكر بالدم...وبعض هذه الأنظمة يعتمد على أجهزة خاصة تم تصنيعها للاستخدام مع نظام خاص. ولكن في النهاية الهدف النهائي هو تحسين العناية الصحية للمريض و تأمين العلاج المناسب في الوقت المناسب.

الفصل الرابع

أدوات الاتصال المستخدمة

ولغات البرمجة

Connection Tools And Programming Languages

4-1-تكنولوجيا الاتصالات الحديثة:

إن العالم يعيش ثورة حقيقية في مجالات الاتصالات يصعب التنبؤ بحدودها وأبعادها. فقد تطورت وسائل الاتصالات و انتشرت بكثرة ولا يستطيع أحد أن ينكر أهمية الاتصالات وضرورة المتابعة في تطويرها.

فقد شهدت صناعة الاتصالات اللاسلكية تطوراً كبيراً في السنوات الأخيرة، وذلك نتيجة إلى الاعتماد الكبير على شبكة الانترنت و الحاجة إلى الاتصال بالشبكة لفترات أطول ومن أماكن عديدة . كل ذلك أدى إلى تطور تقنيات الاتصال المحمول ، والاتصال اللاسلكي باستخدام الأقمار الصناعية ، كما طرا التطور على صناعة الهواتف اللاسلكية والهواتف المحمولة.

تستخدم الاتصالات اللاسلكية بعيدة المدى الترددات الراديوية، وعادة ما تكون هذه الخدمات مدفوعة. ويمكن للاتصالات قصيرة المدى أن تستخدم إما الترددات الراديوية أو الأشعة تحت الحمراء . وتستخدم عادة المجالات غير المرخصة من طيف الترددات الراديوية.

ظهرت تكنولوجيا الاتصال عن بعد كأدوات فعّالة لكسر حواجز الزمان و المكان ، وأصبح بإمكاننا باستخدام هذه الأدوات نقل الصوت والصورة والفيديو وكل البيانات الأخرى في أي وقت وفي أي مكان بدقة عالية وبدون أخطاء.

من أدوات الاتصال عن بعد التي تم استخدامها في النظام المقترح تقنيتي البلوتوث(Bluetooth) و تقنية التراسل بالحزم العامة للراديو(GPRS).

4-2-البلوتوث Bluetooth :

وهي تكنولوجيا متطورة تمكّن الأجهزة الالكترونية من الاتصال مع بعضها وتبادل المعلومات بدون استخدام أسلاك أو أكبال وإنما اعتماداً على الأشعة الرادوية قصيرة المدى[21].

4-2-1-شرح آلية عمل البلوتوث:

تقنية البلوتوث هي عبارة عن بروتوكول يعتمد على الأشعة الراديوية قصيرة المدى،تعمل بتردد 2.45GHZ وهذا التردد يتفق مع الأجهزة الطبية والأجهزة العلمية والصناعية مما يجعل انتشار استخدامه سهل.

كما أن تقنية البلوتوث تعمل في حدود دائرة قطرها 10 متر و بسرعة نقل تصل إلى 10mb/s ويمكن لهذه الإشارات اختراق جدران الغرف مما يجعل التحكم في الأجهزة يتم من غرفة إلى أخرى. و يمكن استخدام تقنية البلوتوث للاتصال بين أكثر من جهاز دون حدوث تداخل بين الإشارات و ذلك لأن الجهاز المرسل يستخدم تردد معين مثلاً 2.41GHZ لتبادل المعلومات مع جهاز آخر.في حين جهازين في نفس الغرفة يستخدموا تردد آخر مثل 2.44GHZ. يتم اختيار الترددات عشوائياً مما يمنع حدوث تداخلات بين الأجهزة لأنه لا يوجد جهازين يستخدمان نفس التردد في نفس الوقت.

4-2-2-سبب انتشار هذه التقنية:

ولقد جاءت هذه التقنية للتغلب على المشاكل في استخدام الاتصال اللاسلكي باستخدام الأشعة تحت الحمراء IRDA(Infrared Data Association) التي كانت تستخدم قبل تقنية البلوتوث وهذه المشاكل هي:

1. إن الأشعة تحت الحمراء تعمل في مدى الرؤية فقط (line of sight) أي يجب توجيه جهاز التحكم إلى التلفاز مباشرة للتحكم به.
2. إن الأشعة تحت الحمراء تُستخدم في اتجاه واحد (one to one) أي يمكننا تبادل المعلومات بين جهازين فقط.

4-2-3-نظام الحماية في تقنية البلوتوث:

يتألف نظام الحماية في تقنية البلوتوث من ثلاث مكونات:

1. المصادقة(Authentication):

و هي العملية التي يمنح من خلالها جهاز المخدم زبون معين إمكانية الوصول إلى الخدمة التي سيقدمها المخدم.

2. التشفير(Encryption):

يستخدم التشفير لمنع سرقة المعطيات الهامة أثناء عملية النقل.

3. إثبات الهوية(Authorization):

يشير إثبات الهوية إلى التحقق من هوية الجهاز البعيد،تعتمد آلية إثبات الهوية على رقم PIN (Personal Identification Number) بين الأجهزة.

4-2-4-أهم ميزات تقنية البلوتوث:

1. كلفة منخفضة.
2. طاقة أقل.
3. تدعم الاتصالات الآمنة.
4. تقنية مستخدمة عالمياً.
5. النقل ضمن مسافات متفاوتة.
6. تسمح بالاتصال بين أجهزة مصنَّعة في مصنعين مختلفين (التوافقية).

4-3- GPRS (General Packet Radio Service):

تعد تقنية التراسل بالحزم العامة للراديو (GPRS) من التقنيات المبتكرة لنقل البيانات عبر شبكات GSM (Global System for Mobile) وتستخدم في الوصول إلى المعلومات عبر أجهزة الهواتف المتحركة المتوافقة مع هذه التقنيـــة[22].

تقوم تقنية التراسل بالحزم العامة للراديو (GPRS) بتطبيق مبادئ النقل الراديوي لحزم البيانات من أجل نقل بيانات المستخدم بطريقة فعّالة بين جهاز الموبايل و شبكة بيانات خارجية. حيث يتم تقسيم البيانات إلى حزم وإرسالها بشكل منفصل، ثم يتم تجميعها من جديد عند المستقبل.تدعم تقنية التراسل بالحزم العامة للراديو GPRS برتوكولات الاتصال بالانترنت المعتمدة على الحزم مثل برتوكول الانترنت (IP) و برتوكول (X.25) و المستخدم بشكل واسع في أوروبا.

خدمة التراسل بالحزم العامة للراديو (GPRS) التي توفرها شركات الاتصالات تتميز بأنها توفر للمستخدم اتصال دائم بشبكة الانترنت، لكن التكلفة تكون فقط عندما يرسل الزبون معلومات أو يستقبلها[22] .

4-4-التقنيات ولغات البرمجة المستخدمة:

لبناء النظام المقترح تم استخدام عدة لغات برمجة و تقنيات برمجية منها:

- لغة J2ME لبناء تطبيق الموبايل.
- لغة جافا لبناء التطبيق الخاص بالمراكز الصحية.
- لغة HTMl و PHP وJavaScript لبناء تطبيق الويب ورسم المخططات.
- تقنية AJAX لتحديث بيانات المخططات.
- MySQL لبناء قاعدة البيانات الخاصة بالنظام.

4-4-1-لغة J2ME:

استخدمنا لغة J2ME (Java 2 Micro Edition) لبناء تطبيق الموبايل لأننا بحاجة إلى لغة برمجة تطبيقات قياسية تمكننا من بناء تطبيقات تعمل على أنواع أجهزة محمولة مختلفة من حيث العتاد الصلب و أنظمة التشغيل ولغة JAVA تؤمن لنا ذلك من خلال J2ME التي هي إحدى إصدارات JAVA الثلاثة. وهي لغة طوّرت للتعامل مع الأجهزة محدودة الموارد مثل أجهزة النقّال وأجهزة المساعد الرقمي الشخصي (PDA-Personal Digital Assistant-).

تتضمن J2ME واجهة برمجة التطبيقات الخاصة بتقنية البلوتوث (Bluetooth) اللاسلكية(JABWT-Java APIs for Bluetooth Wireless Technology) ، والتي تتضمن جميع التشكيلات الجانبية لتقنية البلوتوث وبرتوكولات الاتصال أيضاً[38].

4-4-2-لغة JAVA:

باستخدام لغة java (الإصدارJ2SE – Java 2 Platform Standard Edition) لبناء التطبيق الخاص بالمركز الصحي وقد وقع الاختيار على هذه اللغة لعدة أسباب :

إنها لغة مستقلة عن نظام التشغيل Operating System وعن منصة العمل Platform فيمكن تشغيل البرنامج ضمن أي نظام التشغيل مثل Windows أو Linux أو MacOS وذلك بفضل ما يعرف بآلة جافا الافتراضية JVM(Java Virtual Machine) .

حيث تعتبر لغة جافا نصف مترجمة ونصف مفسرة فمن خلال مترجم جافا يقوم أولاً بترجمة النص البرمجي إلى لغة وسيطية تدعى bytecodes و هي مستقلة عن منصة العمل. بعد ذلك يقوم مفسر جافا بتفسيرها للحصول على النتائج. إن عملية الترجمة تتم مرة واحدة في حين أن عملية التفسير تتم عند كل تنفيذ للبرنامج. لذلك هناك عبارة شهيرة للغة جافا "اكتب مرة واحدة ، وشغل حيثما تريد".

هي لغة غرضية التوجه Object Oriented Programming ، فهي تتمتع بكافة ميزات اللغة غرضية التوجه وهي : التغليف Encapsulation و الوراثة Inheritance والتجريد Abstract بالإضافة إلى

أنها تدعم التعامل مع الواجهات Interface وهي أعلى مستويات التجريد. وتتميز لغة جافا بمرونتها Flexibility للتعديل و الاستخدام في تطبيقات و بيئات مختلفة.هذا كله يساعد على بناء وتطوير نظام ذي جودة عالية ينسجم مع المعايير العالمية لهندسة البرمجيات.

4-4-3- لغة HTML:

تشير HTMLإلى Hyper Text Markup Language لغة ترميز النص التشعبي وهي اللغة الأولى لبناء مواقع الويب على الشبكة . جميع المتصفحات تدعم وسوم لغة HTML، وهي لغة جيدة لكن لها بعض المساوئ منها:

- هي لغة محدودة لأنها تنتج مواقع ذات محتوى ثابت لا يمكن التفاعل معها.
- لا يمكن في لغة HTML الفصل بين المحتوى و التنسيق إلا باستخدام تقنية CSS.

لذلك لبناء أي موقع يتم دمج HTML مع أي لغة أخرى لبرمجة الويب.

4-4-4-لغة PHP:

استخدام لغة PHP (Personal Home Page Tools) لبناء تطبيق الويب الذي يقوم في نظامنا المقترح دور المخدم . وقد تم اختراعها و إنشاؤها وتطويرها في عام 1994 بواسطة راسموس ليردروف (Rasmus Lerdorf). وتمتاز هذه اللغة بعدة خصائص :

- CrossPlatforms :نعني بهذا المصطلح أن لغة PHP تعمل على أجهزة كمبيوتر تحتوي على أكثر من نظام تشغيل .مثلا يمكننا تشغيلها على اللينوكس ويمكننا أيضا تشغيلها على الوندوز بشكل ممتاز .
- Embded HTML :تعمل هذه اللغة في ملفات تحتوى على خليط من لغة html و php .

- Server Side: تعمل ملفات الــ php على مزود للويب يدعم php فلا يضطر المستخدم إلى تركيب برنامج معين على جهازه لكي يتفاعل مع هذه اللغة .
- Web scripting Language: نعني بهذا المصطلح إن هذه اللغة لعمل صفحات الويب أو بالأصح لتطوير وعمل تطبيقات للويب .
- لا يحتاج المستخدم الذي يقوم باستعراض صفحة تحتوي على PHP إلى برنامج معين لكي يتفاعل مع محتويات الصفحة و يتعامل معها .
- السرية: لا يستطيع المستخدم الذي يعرض صفحات PHP رؤية شفرة PHP و ذلك لأن السيرفر يقوم بترجمتها على شكل HTML .
- لا تحتاج لكتابتها لبيئة خاصة بل يمكن استخدام أي محرر نصوص و الحفظ بالامتداد PHP. و تحتاج للتعامل معها تنصيب سيرفر شخصي على جهازك .
- المجانية :لغة php هي لغة مجانية أي انك لا تحمل هماً للتراخيص .
- التفاعل مع قواعد البيانات : بينما شركه مايكروسوفت جعلت Asp متوافقاً مع برمجيتها بشكل احتكاري، فإن php تدعم أغلب أنواع قواعد البيانات ولم تحتكر على نوع معين[23].

4-4-5-لغة جافا سكريبت:

تطلق كلمة (سكريبت)على النصوص المتكاملة التي تصف عملاً أو حدثاً معيناً. وتستخدم الكلمة كثيراً عند التحضير للأعمال الفنية حيث يتم تحويل الفكرة أو القصة إلى سكريبت. وهو يعبر عما نسميه دائماً بالسيناريو وهو وصف مسجل على الورق لتتابع الأحداث التي ستتم في الواقع.

في لغة الكمبيوتر تطلق هذه الكلمة على البرامج التي عادة ما تكون أقصر من البرامج الكبيرة كبرامج التشغيل والبرامج التطبيقية الأخرى. كما أن عمل هذه البرامج الصغيرة المتكاملة عادة ما يكون محدد بغرض معين ومهمة محددة من أجل أن تكون الصفحة أكثر جاذبية وإبهاراً.

جافا سكريبت هي لغة برمجة طورت من قبل Netscape . وذلك لإضافة مواصفات تجعل الصفحة أكثر نشاطاً وتفاعلاً. وعلى سبيل المثال فإننا باستعمال جافا سكريبت نستطيع أن نضيف ساعة توقيت أو برنامج لعب أو القيام بالحساب أو إضافة رسوم مبهرة أو عمل إثارة معينة عند تحريك الماوس وغير ذلك من المؤثرات المثيرة الأخرى . كل ذلك وغيره يمكنك عمله بواسطة نصوص جافا النشطة.

الجافا سكريبت تختلف عن أغلب لغات البرمجة الأخرى في كونها سهلة التحكم والتبويب، حتى للأشخاص الذين لم يكتبوا بأي لغة برمجة أخرى في حياتهم كلها.

6-4-4-تقنية AJAX :

AJAX : هي اختصار للمصطلح Asynchronous JavaScript and XML ، والـــ AJAX هي تقنية أو طريقة يمكن بواسطتها تطوير تطبيقات الويب بحيث تكون أكثر تفاعلية وأكثر استجابة للمستخدم ، حيث إنه بواسطتها يتم التقليل من حالات العودة إلى السيرفر وإعادة تحميل الصفحة.

في تطبيقات الويب التقليدية ، تكون أغلب نشاطات المستخدم متمثله في إرسال طلبات إلى السيرفر ، يقوم السيرفر بمعالجه الطلبات ، والحصول على البيانات ثم إرسالها في صوره HTML إلى متصفح المستخدم، وبالتالي تحديث كامل الصفحة الموجودة في المتصفح . توجد هناك نقطة هامة وهي أنه أثناء معالجة السيرفر لطلبات المستخدم ، سيقوم المستخدم بانتظار الرد من السيرفر.

بينما في التطبيقات القائمة على AJAX ، فإن الأمر يختلف . حيث إن الطلبات التي يتم إرسالها إلى السيرفر هي الطلبات التي تحتاج إلى تحديث فقط ، ويتم ذلك بواسطة محرك الاجاكس AJAX Engine وهو عبارة عن كود JavaScript يتم تحميله مع الصفحة إلى المتصفح ،وبالتالي لا توجد حاجة إلى إعادة تحديث كل الصفحة ، حيث يمكن للمستخدم مواصله العمل على الصفحة، بينما يتم إرسال الطلب وتحديث الجزء المحدد من الصفحة .

4-4-7-تقنية MYSQL:

MySQL: نظام إدارة قواعد البيانات العلائقية متعدد المستخدمين و عالي الأداء وقد أصبح المعيار في إنشاء تطبيقات قواعد البيانات على الويب أو خارجها.

لقد تم تصميم MySQL حول ثلاث مفاهيم رئيسية وهي السرعة و الثبات و سهولة الاستخدام ، بالإضافة إلى ذلك فإنها متاحة تحت ترخيص مفتوح المصدر[23].

4-5-خلاصة الفصل الرابع:

تم في هذا الفصل عرض تقنيات الاتصال المستخدمة في نظامنا المقترح وهذه التقنيات هي تقنية البلوتوث، وGPRS. وعرضنا سبب انتشار هذه التقنيات وأهم ميزاتها، وسبب استخدامها.كما ذكرنا لغات البرمجة المستخدمة لبناء هذا النظام وميزات كل من هذه اللغات وسبب استخدامها أيضاً.

الفصل الخامس

الدراسة العملية

النظام المقترح

The Proposed System

5-1-الهدف من النظام المقترح:

يمكن للمرضى المصابين بأمراض مزمنة عندما تكون حالتهم الصحية مستقرة نوعاً ما القيام ببعض أعمال الرعاية الصحية و مراقبة وظائفهم الفيزيولوجية عن طريق الهاتف النقال الخاص بهم من خلال النظام المقترح لدينا. وعندما تتدهور حالة المريض الصحية يمكن لهذا النظام إعلام أخصائي الصحة أو الطبيب المسؤول بشكل آلي ، وهذا يخفض من تكاليف الرعاية الصحية.

5-2-المرحلة الأولى من الدراسة:

في البداية كانت الفكرة المطروحة للنظام هي بناء تطبيق للهاتف النقّال يساعد المريض ويقدم خدمة رعاية صحية عن بعد. وكانت الفكرة الأساسية هي استخدام خدمة الرسائل النصية القصيرة التي تقدمها الشبكات الخلوية للتراسل بين المريض و الطبيب.

لذلك قمنا باستخدام لغة J2ME لبناء تطبيق للهاتف النقّال يقوم فيه المريض بإدخال بياناته و القياسات الفيزيولوجية المطلوبة لحالته ثم يقوم بإرسالها برسالة نصية إلى الطبيب ، حيث يستطيع الطبيب الاطلاع على الحالة و مقارنتها مع الحالة السابقة لتشخيص المرض. لكن لم يكن هذا التطبيق جيداً بالمستوى المطلوب، لأن إرسال رسالة ثم الحصول على البيانات السابقة عملاً ليس سهلاً بالنسبة للطبيب فهو سيستغرق وقتاً وبالتالي ربما لن يتم التدخل في الوقت المناسب. لذلك بدأنا بالمرحلة الثانية.

5-3-المرحلة الثانية من الدراسة:

كان الهدف من هذه المرحلة تطوير التطبيق ليسهل العمل على الطبيب و المريض. لذلك قررنا استخدام قواعد البيانات ليتم تخزين البيانات ضمنها وبذلك تصبح عملية البحث أسهل.

قمنا ببناء تطبيق باستخدام J2ME يقوم فيه المريض بإدخال بياناته الفيزيولوجية ، ثم يتم حفظ هذه البيانات في جهاز المريض وإرسالها إلى جهاز الطبيب ليتم حفظها أيضاً. لبناء قاعدة البيانات استخدمنا تقنية RMS(Record Management System) وهي تقنية تدعمها لغة J2ME للتخزين الدائم للبيانات كما تزودنا بحزم و صفوف للتعامل مع هذه التقنية تسهل عملية حفظ البيانات و تعديلها و البحث عنها.

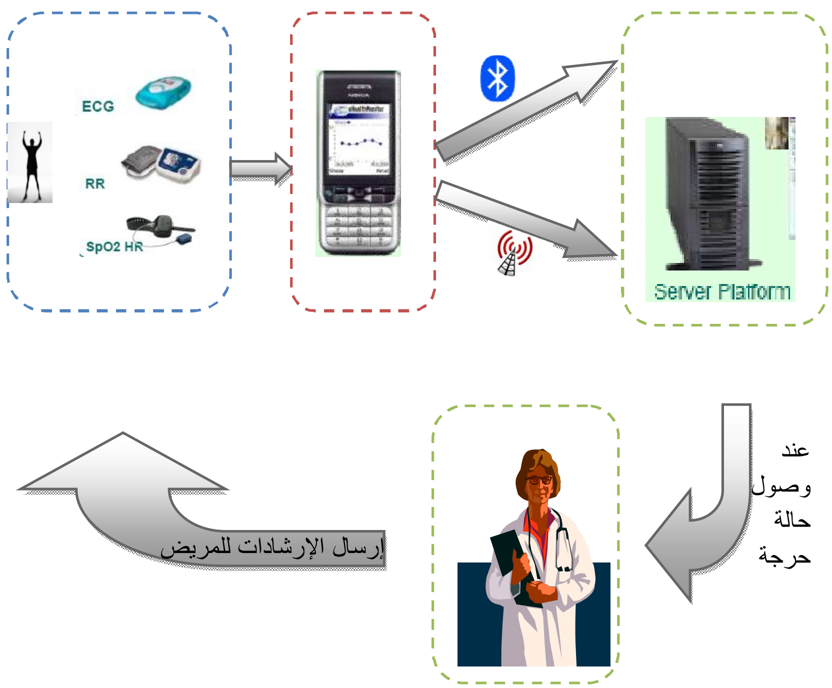
يقوم هذا التطبيق بحفظ البيانات في جهاز المريض حتى يستطيع المريض في أي وقت الاطلاع على بياناته، يمكنه أيضاً مشاهدة هذه البيانات على شكل مخططات(Liner Chart)، حيث يشاهد حالته و الحالة الطبيعية.

ولكن هذا النظام لم يكن هو المطلوب. بالنسبة للمريض كان المطلوب رسم مخطط لكل حالة ، وبالتالي المطلوب خمس مخططات على الأقل وهذا الأمر ليس صعباً ، لكن المشكلة لكن تكون واضحة على شاشة الهاتف النقّال. وبالنسبة للطبيب حفظ بيانات كل المرضى على جهازه الخاص أمر صعب جداً.

لذلك كان لابد من البحث عن طريقة جديدة لحفظ البيانات غير أجهزة الهاتف النقّال ،فتم التوجه إلى استخدام مخدم ويب.

4-5-شرح النظام المقترح للعناية الصحية عن بعد:

قمنا ببناء نظام متكامل لتقديم خدمة رعاية صحية (في المنزل أو في المركز الصحي ...). يتألف النظام المقترح من أربع مراحل موضحة بالشكل التالي :

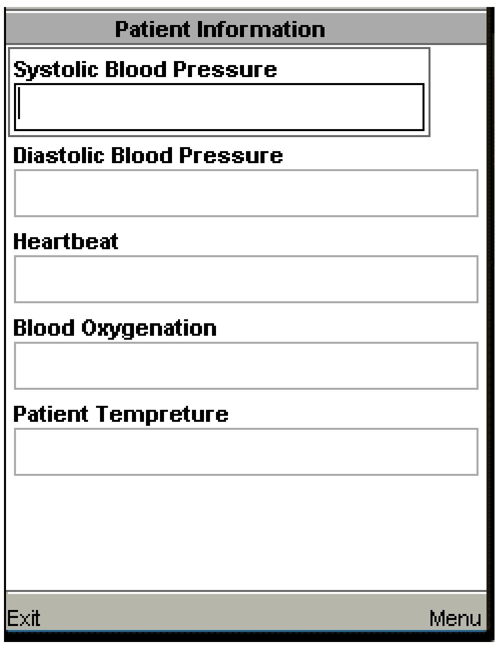


الشكل(19)يوضح آلية عمل النظام المقترح للعناية الصحية.

سنقوم بشرح كل مرحلة من المراحل الأربعة :

5-4-1-المرحلة الأولى:

تبدأ هذه المرحلة من المريض حيث يقوم المريض باستخدام الأجهزة الطبية للقيام بالقياسات المطلوبة منه وتسجيلها على الهاتف النقّال الخاص به (يمكن أن تتم هذه المرحلة آلياً باستخدام أجهزة طبية حديثة مزودة بتقنية البلوتوث لإرسال البيانات آلياً إلى الهاتف)، ولكن عملية قراءة البيانات من الأجهزة الطبية و تسجيلها على الهاتف ليس بالأمر الصعب فيستطيع المريض أو أي شخص آخر القيام بهذه المهمة.

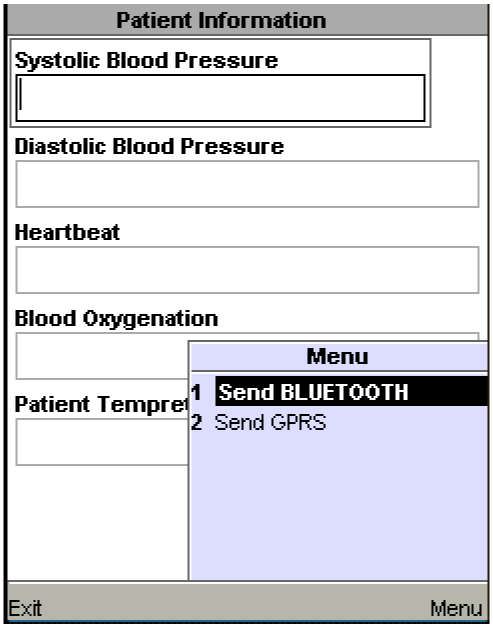


الشكل(20)تطبيق هاتف المريض

5-4-2-المرحلة الثانية:

في هذه المرحلة يقوم المريض بإرسال البيانات إلى مخدم الويب. حيث يستطيع المريض باختيار طريقة الإرسال إما إرسال باستخدام البلوتوث أو باستخدام شبكة الانترنت(GPRS............-) ، يتم تحديد طريقة الإرسال حسب موقع المريض فإذا كان المريض قريباً من المركز الصحي(ضمن مجال إرسال الأشعة

الراديوية) أو ضمن المركز يتم إرسال بياناته باستخدام البلوتوث. أما إذا كان في مكان بعيد يتم الإرسال باستخدام GPRS.



الشكل(21)يوضح طرق إرسال البيانات

لإرسال البيانات باستخدام البلوتوث تم تضمين حزمة جديدة إلى حزم J2ME وهي حزمة التعامل مع البلوتوث تتضمن صفوف تسهل علينا إرسال و استقبال البيانات باستخدام البلوتوث بكافة بروتوكولاته.

أما للإرسال باستخدام الانترنت فإن لغة J2ME تتضمن حزم جاهزة للإرسال باستخدام برتوكول HTTP.

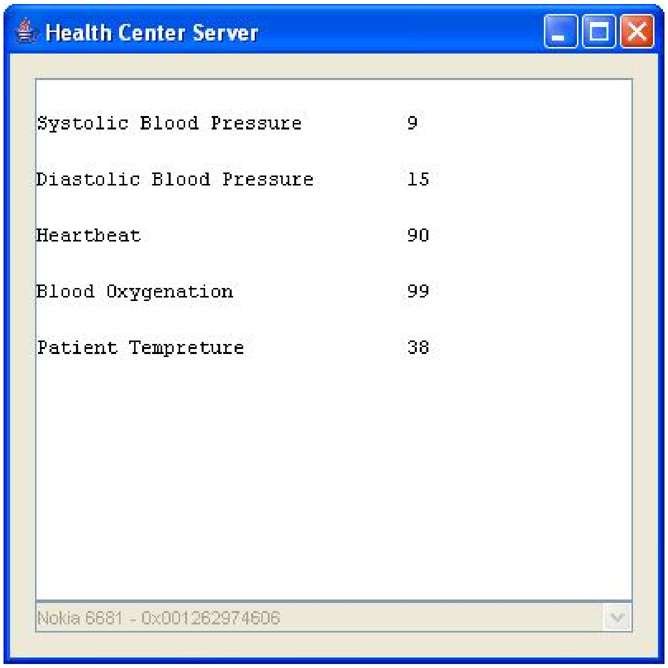
5-4-3-المرحلة الثالثة:

وهي مرحلة استقبال البيانات التي تم إرسالها من قبل المريض وتخزينها في قاعدة البيانات ، حتى نحصل فيما بعد على ما يشبه سجل المريض الالكتروني .

طريقة استقبال البيانات يعتمد على طريقة الإرسال التي تحددها المرحلة السابقة.

إذا تم الإرسال عن طريق البلوتوث يتم استقبال البيانات المرسلة من قبل تطبيق مكتوب بلغةjava. حيث يكون كل مركز صحي مجهز بمخدم داخلي ليتم تشغيل هذا التطبيق على المخدم، بحيث أي مريض داخل المركز الصحي يتم تخزين بياناته وإرسالها إلى هذا المخدم ليتم حفظها في المخدم المركزي.

فعندما يختار المريض (أو أي مشرف على حالته) الإرسال باستخدام بلوتوث يقوم هذا التطبيق باستقبال الاتصال من جهاز المريض و التأكد من أن الاتصال صحيح ثم يقوم باستقبال البيانات وطباعتها ليتم إرسالها إلى المخدم المركزي فيما بعد.



الشكل (22)يوضح واجهة البرنامج للمركز الصحي.

أما إذا تم الإرسال باستخدام GPRS ففي هذه الحالة يتم إرسال البيانات مباشرة إلى مخدم ويب ليتم حفظها في قاعدة البيانات.

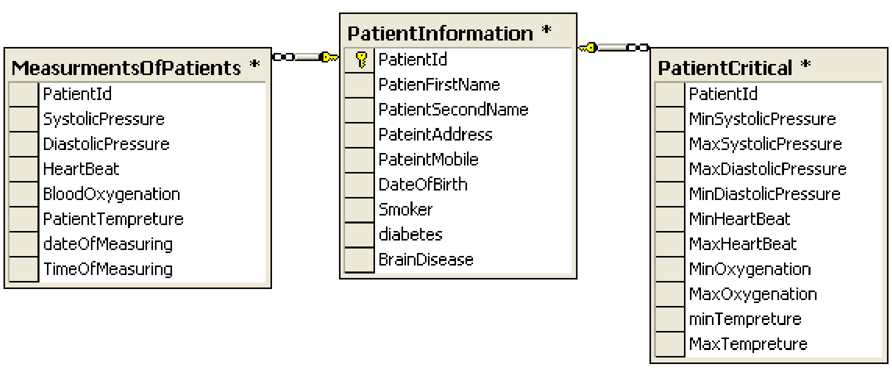
5-4-4-قاعدة البيانات :

تتألف قاعدة البيانات من ثلاث جداول:

1. الجدول الأول: جدول بيانات المريض يتم في هذا الجدول تخزين كافة بيانات المريض مثل (الاسم – الكنية – تاريخ الميلاد ...) بالإضافة إلى بيانات تؤثر على الحالة الصحية مثل (مدخن – مصاب بمرض دماغي ..).

2. الجدول الثاني: جدول الحالات الحرجة . يوجد لكل حالة فيزيولوجية قيمة للوضع الطبيعي ، كما يوجد حدود دنيا و قصوى إذا تم تجاوزها يكون المريض في حالة حرجة. وهذه الحدود تختلف حسب حالة المريض. لذلك أنشأنا هذا الجدول لتخزين الحدود الدنيا و القصوى لكل مريض إذا كانت له حالة خاصة. ويتضمن هذا الجدول رقم المريض- الحد الأدنى لدرجة الحرارة – الحد الأعلى لدرجة الحرارة – الحد الأدنى لضغط الدم – الحد الأعلى لضغط الدم - ....

3. الجدول الثالث جدول القياسات الفيزيولوجية . يتم في هذا الجدول تخزين القياسات التي يتم إرسالها من قبل المريض ويتضمن الحقول رقم المريض- درجة الحرارة – ضغط الدم العالي – ضغط الدم المنخفض- أكسجة الدم – ضربات القلب.والشكل التالي يوضح مخطط قاعدة البيانات المركزية للمرضى:



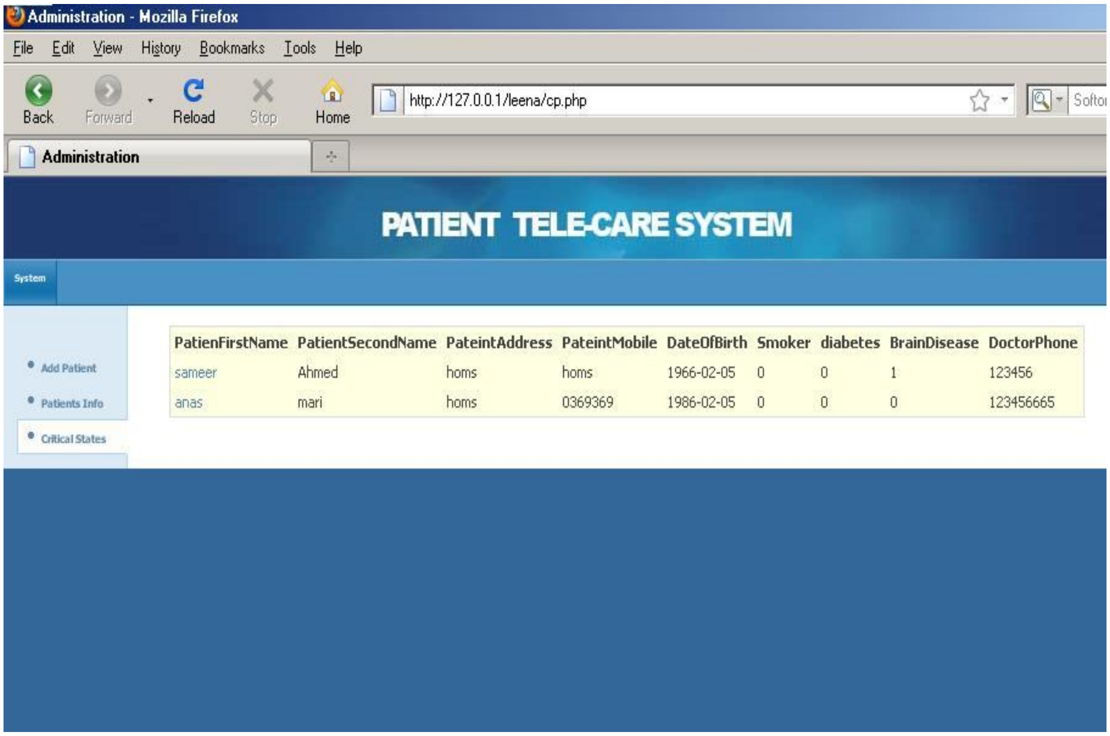
الشكل (23) مخطط قاعدة البيانات

تم بناء قاعدة البيانات السابقة باستخدام MySql 5.

5-4-5- المرحلة الرابعة:

بعد وصول البيانات إلى مخدم الويب ، سواء وصلت البيانات من المركز الصحي أو من خارجه يتم تخزينها في قاعدة البيانات السابقة ، ثم يقوم النظام المقترح بتحليل القياسات و مقارنتها مع الحدود الدنيا و القصوى لحالة المريض . فإذا كانت أحد القياسات تجاوزت الحدود عندها يجب أن يتم الإنذار ، ويتحقق الإنذار بشكلين:

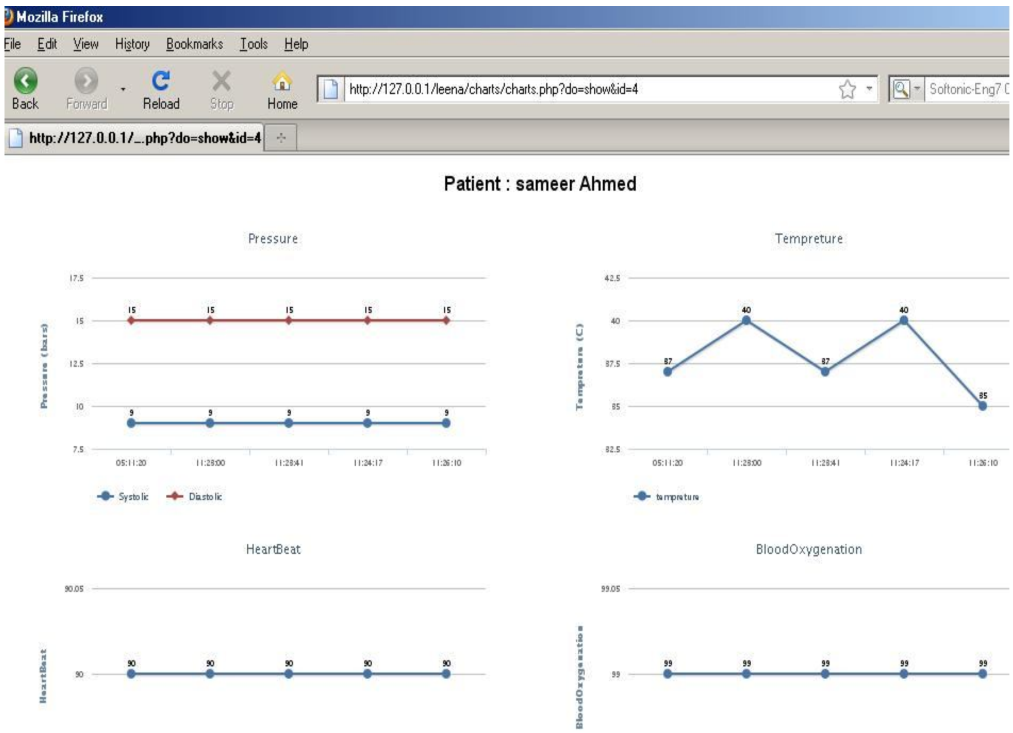
بالنسبة للأخصائي في المركز الصحي يتم إضافة اسم المريض إلى لائحة الحالات الحرجة في الصفحة المخصصة لذلك في موقع الويب. وهذه اللائحة تتحدث بشكل تلقائي.



الشكل (24)تطبيق الويب صفحة عرض بيانات المرضى المطلوب متابعة حالتهم

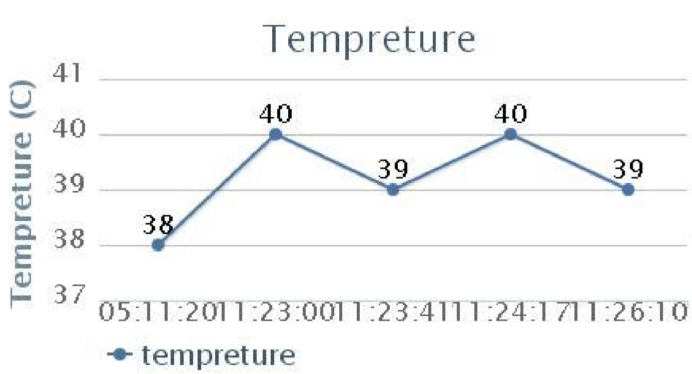
1. بالنسبة للطبيب يتم استخدام تقنية الرسائل القصيرة في الشبكة الخلوية لإعلام الطبيب المشرف على حالة المريض بحالته الآن.

2. عندها بإمكان الطبيب تشخيص الحالة و إن لزم الأمر يمكنه العودة إلى صفحة الويب للإطلاع على تفاصيل حالة المريض حتى وصوله إلى الحالة الحرجة. كما يمكن للطبيب الإطلاع على حالة المريض السابقة من خلال مخططات (Liner Chart) لتوضيح القياسات السابقة للمريض.



الشكل (25)تطبيق الويب عرض بيانات المريض باستخدام مخططات.

كل نقطة من المخطط تتضمن كافة التفاصيل التاريخ والتوقيت وقيمة القياس.



الشكل (26)مخطط درجات الحرارة

بعد أن يطّلع الطبيب على حالة المريض يستطيع تشخيص الحالة المرضية وتحديد الإجراءات التي يجب اتخاذها وإرسالها إلى المريض أو إلى المركز الصحي إذا استدعت الحالة الصحية.

5-5-نتائج الدراسة:

بعد دراسة أنظمة الرعاية الصحية عن بعد تم التوصل إلى نظام مقترح للعناية الصحية بالمرضى المصابين بأمراض مزمنة لمراقبة البيانات الفيزيولوجية لهم. وقد تمكنا من بناء نظام متكامل بين المريض و المركز الصحي و الطبيب . يستطيع المريض من خلال هذا النظام الحصول على مراقبة دائمة لحالته الصحية بتكلفة منخفضة، كما يستطيع المركز الصحي الحصول على البيانات السابقة للمريض (ما يشبه نوعاً ما التاريخ المرضي له) من خلال تخزين البيانات المرسلة بشكل دائم في قاعدة البيانات. أما بالنسبة للطبيب فقد أمن له النظام المقترح سرعة كبيرة في معرفة الحالة الحرجة التي وصل لها المريض و ذلك دون التقيد بمكان تواجده ، فيكفي أن يكون معه الجهاز النقال الخاص به ، ولمعرفة تفاصيل أكثر عن الحالة يمكنه الدخول إلى مخدم الويب.

6-5-خلاصة الفصل الخامس:

تم في هذا الفصل دراسة الحالات المرضية التي تحتاج إلى مراقبة دائمة لحالتهم الفيزيولوجية بهدف بناء نظام مراقبة عن بعد لهم. تم التوصل إلى النظام المقترح النهائي الذي يحقق الهدف من بحثنا. ويتألف هذا النظام من أربع مراحل تم شرح كل مرحلة على حدة. وطريقة الاتصال و نقل البيانات بين هذه المراحل. وقاعدة البيانات المستخدمة لتخزين بيانات المرضى.

8-5 التوصيات و المقترحات:

1- زيادة عدد الأبحاث المتعلقة بمواضيع العناية الصحية عن بعد (Telemedicine) لأنها من المواضيع الحديثة و التي تفيد في تطوير المجال الصحي.

2- تطوير نظام صحي يشمل مراقبة ضربات القلب و يزود المريض أو الطبيب بتخطيط يشبه تخطيط القلب الذي يعطيه جهاز تخطيط القلب الكهربائي (ECG).

3- إجراء أبحاث مشتركة بين اختصاصين في المجال الطبي و اختصاصين في مجال المعلوماتية.

قائمة المصطلحات:

المصطلح بالعربية	المصطلح بالانكليزية
الطب عن بعد	Telemedicine
العناية الصحية عن بعد	tele-care
الصحة عن بعد	tele-health
الصحة الالكترونية	e-health
الإرسال البرقي	tele-graphy
الإرسال التلفوني	tele-phony
علم النفس عن بعد	tele-psychiatry
الأشعة عن بعد	tele-radiology
موجات قصيرة	micro wave
الاستشارة عن بعد	tele-consultation
التعليم عن بعد	tele-education
المراقبة عن بعد	tele-monitoring
العمليات الجراحية عن بعد	tele-surgery
مؤتمرات الفيديو	video Conference
عرض النطاق	band width
نظام تحديد المواقع	GPS

ECG	جهاز تخطيط القلب الكهربائي
GSM	نظام الاتصالات النقالة
GPRS	تقنية التراسل بالحزم العامة للراديو
Authentication	المصادقة
Encryption	التشفير
PDA	المساعد الرقمي الشخصي
OOP	تقنية البرمجة غرضية التوجه
inheritance	وراثة
abstract	التجريد
interface	واجهة
flexibility	مرونة
RMS	نظام إدارة السجلات
blood pressure	ضغط الدم
systolic blood pressure	ضغط الدمّ الانقباضي
diastolic blood pressure	ضغط الدمّ الانبساطي
heart beat	ضربات القلب
blood oxygenation	أكسجة الدم
IT	تكنولوجيا المعلومات
JVM	آلة جافا الافتراضية

ICT	تكنولوجيا الاتصال و المعلومات
wireless communication	الاتصالات اللاسلكية
web server	مخدم ويب
PSTN	شبكة الهواتف العامة
ISDN	الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة

المراجع العلمية:

1. Telemedicine Research Centre, **What is Telemedicine?**, Oregon Health Sciences University, Portland.
2. Perednia D A and Allen A, **Telemedicine technology and clinical applications**, Journal of the American Medical Association,1995.
3. American Telemedicine Association, **Telemedicine: A Brief Overview, Congressional Telehealth** Briefing, Washington, DC, 1999.
4. Mitchell J, **From Telehealth to E-Health**: The Unstoppable Rise of E-Health, Department of Communications. Information, Technology and the Arts.2002.
5. Wootton R and Craig J , **Introduction to Telemedicine** , Royal Society of Medicine, London. 1999.
6. Stanberry B A. **The Legal and Ethical Aspects of Telemedicine**. Royal Society of Medicine, London, 1998.
7. Benschoter R, **CCTV-pioneering Nebraska medical centre, Educational Broadcasting**.
8. **NASA's Jet Propulsion Laboratory**. Available:

   http://www.nasatech.com/Briefs/Feb00/NPO20651.html, Jan. 2003.
9. Jutras A, **Teleroentgen diagnosis by means of videotape recording**, American Journal of Roentgenology.
10. Tachakra S and Haig A, **How to do a telemedical consultation**, in Wootton R and Craig J , Introduction to Telemedicine Royal Society of Medicine, London,1999.
11. Hurwitz B, Clinical guidelines: **proliferation and medicolegal significance**, Qucrlity, in Health Care,1994.
12. Friedman R H, Kazis L E, Jette A et al. **A telecommunications system for monitoring and counselling patients with hypertension.**
13. SOPHIE BEALE, Senior Consultant, DIANA SANDERSON, Senior Associate Consultant, JEN KRUGER, **Telecare Development Programme**. Project Support Officer JANUARY 2009.
14. David Craig, Frank Miskelly ,**Telecare/Telehealth (BGS Best Practice Guide)**,May 2010
15. Mitchell J, From Telehealth to E-Health: The Unstoppable Rise of E-Health. Department of Communications. **Information Technology and the Arts**.
16. **MR. ROUNDER IS ON-CALL** AT HACKENSACK UNIVERSITY MEDICAL CENTER.

17. **Home health care via telemedicine**. Telemedicine Today.
18. Mitchell J G, Disney A P S and Roberts M, **Renal telemedicine to the home**, Journal of Telemedicine and Telecare, 2000.
19. A.Holopainen ,F.Galbiati ,K.Voutilainen. **A complete mobile eHealth solution for diabetes management .**
20. A.Marshall,O. Medvedev.**Self management of chronic disease using mobile devices and Bluetooth monitors**.
21. Morgan Kaufmann, **Bluetooth Application Programming with the Java APIs, First Edition**, 2004.
22. Lawrence Harte ,Bryan Strange. **Introduction to GPRS and EDGE technology**, Operation, and Services.
23. Galbraith, Patrick.**Expert Php and Mysql**.
24. **Mobile Telemedicine Capability**،
http://www.jsc.nasa.gov/sa/sd/sd2/telemedicine/tip.htm
25. BEALE،S and SANDERSON،D and KRUGER،J JANUARY 2009- **Telecare Development Programme.**
26. Craig،D and Miskelly،F May 2010-**Telecare/Telehealth (BGS Best Practice Guide).**
27. Kuei-Chien Chen، Chun-Chieh Hsiao، and Chwan-Lu Tseng، **A Mobile Care System With Alert Mechanism.** *IEEE.*
28. F. Axisa، P. M. Schmitt، C. Gehin، G. Delhomme، E. McAdams، and A. Dittmar، **Flexible technologies and smart clothing for citizen medicine، home healthcare، and disease prevention**، IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.، vol. 9، no. 3، pp. 325–336، Sep. 2005.

29. Y.-H. Lin، I.-C. Jan، P. C.-I. Ko، Y.-Y. Chen، J.-M.Wong، and G.-J. Jan، **A wireless PDA-based physiological monitoring system for patient transport**، IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.، vol. 8، no. 4، pp. 439–447، Dec. 2004.

30. U. Anliker، J. A. Ward، P. Lukowicz، G. Tr¨oster، F. Dolveck، M. Baer، F. Keita، E. B. Schenker، F. Catarsi، L. Coluccini، A. Belardinelli، D. Shklarski، M. Alon، E. Hirt، R. Schmid، and M. Vuskovic، **AMON: a wearable multiparameter medical monitoring and alert system**، IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.، vol. 8، no. 4، pp. 415–427، Dec. 2004.

31. M. F. A. Rasid and B. Woodward، **Bluetooth telemedicine processor for multichannel biomedical signal transmission via mobile cellular networks**، IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.، vol. 9، no. 1، pp. 35–43، Mar.2005.

32. E. Kafeza، D. K.W. Chiu، S. C. Cheung، andM. Kafeza، **Alerts in mobile healthcare applications: requirements and pilot study**، IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.، vol. 8، no. 2، pp. 173–181، Jun. 2004.

33. R.-G. Lee، C.-C.Hsiao،C.-C. Chen، and M.-H. Liu، **Amobile-care system integrated with Bluetooth blood pressure and pulse monitor، and cellular phone**، IEICE Trans. Inform. Syst.، vol. E89-D، no. 5، pp. 1702–1711، May 2006.

34. R.-G. Lee، C.-C. Hsiao، K.-C. Chen، and M.-H. Liu، **An intelligent diabetes mobile care system with alert mechanism**، Biomed. Eng. Appl.، Basis Commun.، vol. 17، no. 4، pp. 186–192، Aug. 2005.

35. R.-G. Lee، C.-C. Lai، S.-S. Chiang، H.-S. Liu، C.-C.Chen، and G.-Y. Hsieh، **Design and implementation of a mobile-care system over wireless sensor network for home healthcare applications**، in Proc. 28th Annu. Int. Conf. IEEE-EMBS، New York، Aug. 30–Sep. 3، 2006، pp. 6004–6007.

36. Tepei Tang and Jeng Ku، **Mobile Care: Telemedicine Based On Medical Grid and Mobile Network** in *Intl. Conf on Wireless Communications، Networking and Mobile Computing، 2007، pp. 3160-3163.*

37. Henrik S ،Andreea I، Andreas M، **Mobile Services for a Medical Communication Center: The eSana Project.**

38. R Wootton، J Craig، V Patterson، 2006،**Introduction to telemedicine. Second edition** ، The Royal Society of Medicine.

39. Global survey on eHealth 2010، **TELEMEDICINE Opportunities and developments in Member States.**

40. COMMISSION STAFF WORKING PAPER SEC(2009)943 final، **Telemedicine for the benefit of patients، healthcare systems and society**

41. **http://www.hmc.org.qa**

42. **http://www.sidra.org**

43. **http://www.mohp.gov.eg**

44. **http://www.mobilalarm-eu.org**

فهرس المحتويات:

الفصل الأول الطب عن بعد

الفصل الثاني الصحة الالكترونية

الفصل الثالث العناية الصحية عن بعد و تطبيقاتها

AppendixI الملحق1

التحقيق البرمجي للنظام المقترح

التحقيق البرمجي لتطبيق الموبايل الخاص بالمريض:

```
package patientproject;
import javax.microedition.lcdui.*;
import javax.microedition.io.HttpConnection;
import java.io.InputStream;
import java.io.IOException;
import javax.microedition.io.Connector;
import javax.microedition.io.StreamConnectionNotifier;
import javax.microedition.io.StreamConnection;
import java.io.OutputStream;
import javax.bluetooth.DiscoveryAgent;
import javax.bluetooth.UUID;
import javax.bluetooth.LocalDevice;
public class Frame1 extends Form implements CommandListener
{
TextField textField1 = new TextField("", "", 15, TextField.ANY);
TextField textField2 = new TextField("", "", 15, TextField.ANY);
TextField textField3 = new TextField("", "", 15, TextField.ANY);
TextField textField4 = new TextField("", "", 15, TextField.ANY);
TextField textField5 = new TextField("", "", 15, TextField.ANY);
protected String UUID = new UUID("1101", true).toString();
protected int discoveryMode = DiscoveryAgent.GIAC;
StreamConnection conn;
public int userId;
  public Frame1( )
{    super("");
    try {
      jbInit();    }
```

```
  catch (Exception e)
     {
   e.printStackTrace();
      }
}
void getViaHttpConnection(String url) throws IOException {
  HttpConnection con = null;
  InputStream inputstream = null;
  int rc;
  try {      con = (HttpConnection) Connector.open(url);
             rc = con.getResponseCode();
             if (rc != HttpConnection.HTTP_OK) {
                 throw new IOException("HTTP response code: " + rc);  }
   inputstream = con.openInputStream();
   String type = con.getType();
   int len = (int) con.getLength();       // Get the length and process the data
   if (len > 0)
   {  int actual = 0;
      int bytesread = 0;
      byte[] data = new byte[len];
      while ( (bytesread != len) && (actual != -1))
       {       actual = inputstream.read(data، bytesread، len - bytesread);
             bytesread += actual;
      }
   }
  }
  catch (ClassCastException e) {
   throw new IllegalArgumentException("Not an HTTP URL");
  }
```

```
  finally {
    if (inputstream != null) {
      inputstream.close();
    }
    if (con != null) {
      con.close();
    }  } }
private void jbInit() throws Exception {
  // Set up this Displayable to listen to command events
  setCommandListener(this);
  // add the Exit command
  addCommand(new Command("Exit"، Command.EXIT، 1));
  addCommand(new Command("Send GPRS"، Command.OK، 1));
  addCommand(new Command("Send BLUETOOTH"، Command.SCREEN، 1));
  textField1.setLabel("Systolic Blood Pressure");
 textField1.setConstraints(TextField.NUMERIC);
  textField1.setString("");
  textField1.setPreferredSize(205، 39);
  this.append(textField1);
  this.append(textField2);
  this.append(textField3);
  this.append(textField4);
  this.append(textField5);
  textField2.setLabel("Diastolic Blood Pressure");
  textField2.setConstraints(TextField.NUMERIC);
  textField2.setPreferredSize(205، 39);
  textField3.setLabel("Heartbeat");
  textField3.setConstraints(TextField.NUMERIC);
  textField3.setPreferredSize(204، 39);
```

تابع لبناء واجهة التطبيق وضبط خصائص الأدوات

```
  textField4.setLabel("Blood Oxygenation");
  textField4.setConstraints(TextField.NUMERIC);
  textField4.setPreferredSize(204، 39);
  textField5.setLabel("Patient Tempreture");
  textField5.setConstraints(TextField.NUMERIC);
  textField5.setPreferredSize(205، 39);
}
```

تابع لمعالجة أحداث الضغط على الأزرار

```
public void commandAction(Command command، Displayable displayable) {
  if (command.getCommandType() == Command.EXIT) {                    //Exit button
    PatientProjectMidlet.quitApp();
  }
  else if (command.getCommandType() == Command.OK) {                 //GBRS button
    try {
      this.append("http://telecare.co.cc/measurments.php?do=insert&PatientId="+
            userId+"&SystolicPressure="+textField1.getString()+

        "&DiastolicPressure="+textField2.getString()+"&HeartBeat="+textField3.getString()+
        "&BloodOxygenation="+textField4.getString()+ "&PatientTempreture="+textField5.getString());
      getViaHttpConnection(
        "http://telecare.co.cc/measurments.php?do=insert&PatientId="+
        userId+"&SystolicPressure="+textField1.getString()+
        "&DiastolicPressure="+textField2.getString()+"&HeartBeat="+textField3.getString()+
        "&BloodOxygenation="+textField4.getString()+"&PatientTempreture="+textField5.getString());
      this.append("OK.......")  ;
    }
    catch (Exception m) {
      System.out.println("error");
    }  }
```

```
  else if (command.getCommandType() == Command.SCREEN)   //    Bluetooth button
  {
    try {
          LocalDevice device = LocalDevice.getLocalDevice();
          device.setDiscoverable(DiscoveryAgent.GIAC);
           String url = "btspp://localhost:" + UUID + ";name=DeviceServerCOMM";
            log("Create server by uri: " + url);
            StreamConnectionNotifier notifier = (StreamConnectionNotifier) Connector .open(url);
            serverLoop(notifier);
             } catch (Throwable e) {       log(e);  }
 }
}
private void serverLoop(StreamConnectionNotifier notifier) {
boolean t=true;
        try
        {  while (t)
                {     log("Waiting for connection...");
                      conn=notifier.acceptAndOpen();
                      handleConnection(conn);
                      conn.close() ;
                      t=false;
                }
        } catch (Exception e)  {  log(e);   }
}
private void handleConnection(StreamConnection conn) throws IOException {// تابع ارسال البيانات عن طريق البلوتوث
        OutputStream out = conn.openOutputStream();
        InputStream in = conn.openInputStream();
       try { // to write some tokens through the bluetooth link
```

```
int a1=Integer.parseInt(  textField1.getString()) ;
int a2=Integer.parseInt(  textField2.getString()) ;
int a3=Integer.parseInt(  textField3.getString()) ;
int a4=Integer.parseInt(  textField4.getString()) ;
int a5=Integer.parseInt(  textField5.getString()) ;
int[] tokens = new int[] {userId، a1،a2،a3،a4،a5، 255 };
for (int i = 0; i < tokens.length; i++) {
        out.write(tokens[i]);
        out.flush();
         log("write:" + tokens[i]);
                // wait a sec before next write.
                Thread.sleep(1 * 1000);
        }
  conn.close();
} catch (Exception e) {
        log(e);
} finally {
        log("Close connection.");
         if (conn != null) {
                try {  conn.close();
                } catch (IOException e) {   }
        }
}
}}
```

التحقيق البرمجي للتطبيق الخاص بالمركز الصحي:

```
package healthcenter;
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import java.*;
import java.awt.event.ItemEvent;
import java.awt.event.ItemListener;
import java.io.*;
import java.util.Vector;
import javax.bluetooth.*;
import javax.microedition.io.Connector;
import javax.microedition.io.StreamConnection;
import javax.swing.*;
import com.borland.jbcl.layout.XYLayout;
import com.borland.jbcl.layout.*;
import java.awt.event.ActionEvent;
import java.awt.event.ActionListener;
public class Frame1 extends JFrame {
  JPanel contentPane;
  XYLayout xYLayout1 = new XYLayout();
  JButton jButton1 = new JButton();
  int i=0;
  JTextArea jTextArea1 = new JTextArea();
  static final boolean DEBUG = false;
  static final String DEBUG_address = "0013FDC157C8";
  protected UUID uuid = new UUID(0x1101); // serial port profile
 protected int inquiryMode = DiscoveryAgent.GIAC;
 protected int connectionOptions = ServiceRecord.NOAUTHENTICATE_NOENCRYPT;
```

```
 private void handleConnection(final String url) {
Thread echo = new Thread() {
 public void run() {
 String []s={"Systolic Blood Pressure"،"Diastolic Blood Pressure"،
                    "Heartbeat"،"Blood Oxygenation"،"Patient Tempreture"};
 StreamConnection stream = null;
try {
   jTextArea1.setText( jTextArea1.getText()+" Connecting to server by url: " + url);
  stream = (StreamConnection)
Connector.open("btspp://001262974606:4;authenticate=false;encrypt=false");
InputStream in = stream.openInputStream();
 OutputStream out = stream.openOutputStream();
 int i=0;
while (true) {
                  int r = in.read();
                jTextArea1.setText( jTextArea1.getText()+"Read "+ s[i++] + r );
               out.write(r);
               out.flush();
             if (r == 255) {
                         i=0;   break; }
    } catch (IOException e) { }
 finally {
    if (stream != null) {
             try {
                stream.close();
                 } catch (IOException e) {
          }
   }
}    }   };
```

```
echo.start();
 }
  public Frame1() {
    try {
      setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
      jbInit();
   }
    catch (Exception exception) {
      exception.printStackTrace();    }
  }
  private void jbInit() throws Exception {
    contentPane = (JPanel) getContentPane();
    contentPane.setLayout(xYLayout1);
    setSize(new Dimension(400، 300));
    setTitle("Frame Title");
    jButton1.setText("jButton1");
    jButton1.addActionListener(new Frame1_jButton1_actionAdapter(this));
    jTextArea1.setText("jTextArea1");
    jTextArea1.setWrapStyleWord(true);
    contentPane.add(jButton1، new XYConstraints(303، 235، -1، -1));
    contentPane.add(jTextArea1، new XYConstraints(11، 35، 286، 246));
  }
  public void jButton1_actionPerformed(ActionEvent e) {
    int delay = 1000; //milliseconds
    ActionListener taskPerformer = new ActionListener() {
      public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
      SwingUtilities.invokeLater(new Runnable() {
```

```
  public void run()
        {
         handleConnection("btspp://001262974606:4;authenticate=false;encrypt=false");
         }
   });
  }
      };
    new Timer(delay، taskPerformer).start();
 }
}
class Frame1_jButton1_actionAdapter   implements ActionListener {
  private Frame1 adaptee;
  Frame1_jButton1_actionAdapter(Frame1 adaptee) {
    this.adaptee = adaptee;
  }
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    adaptee.jButton1_actionPerformed(e);
  }
}
```

أهم التوابع المستخدمة في موقع الويب :

```
<?

function add_patinet($fname،$lname،$address،$mobile،$bidate،$smok،$diabe،$brain،$dphone)

{

@mysql_query("INSERT INTO `Patients`.`patientinformation` (`PatienFirstName` ،

`PatientSecondName` ،`PateintAddress` ،`PateintMobile` ،`DateOfBirth` ،`Smoker` ،

`diabetes` ،`BrainDisease` ،`DoctorPhone`) VALUES ( '".$fname."'، '".$lname."'، '".$address."'،
'".$mobile."'، '".$bidate."'، '".$smok."'، '".$diabe."'، '".$brain."'، '".$dphone."');");

return mysql_affected_rows();

}

function add_patinet_critical($MinSystolic ، $MaxSystolic ، $MaxDiastolic ، $MinDiastolic ،
$MinHeart ، $MaxHeart ، $MinOxygenation ،$MaxOxygenation ، $MinTempreture ، $MaxTempreture)

{

$re = @mysql_query("SELECT PatientId FROM `Patients`.`patientinformation` order by PatientId desc
");

$row = @mysql_fetch_array($re);

@mysql_query("INSERT INTO `Patients`.`patientcritical` (`PatientId` ،`MinSystolicPressure` ،

`MaxSystolicPressure` ،`MaxDiastolicPressure` ،`MinDiastolicPressure` ،`MinHeartBeat` ،

`MaxHeartBeat` ،`MinOxygenation` ،`MaxOxygenation` ،`minTempreture` ،`MaxTempreture`)

VALUES ('".$row[0]."'، '".$MinSystolic."'، '".$MaxSystolic."'، '".$MaxDiastolic."'، '".$MinDiastolic."'،
'".$MinHeart."'، '".$MaxHeart."'، '".$MinOxygenation."'، '".$MaxOxygenation."'، '".$MinTempreture."'،
'".$MaxTempreture."');");

return mysql_affected_rows();

}

function get_all_patients()

{return @mysql_query("SELECT * FROM `patientinformation`");}

function get_all_critical_patients()

{$ids="";

 $v=@mysql_query("SELECT * FROM `patientinformation` where PatientId not in(select PatientId from
patientcritical )");
```

```
while($row = @mysql_fetch_array($v))

{

$lp0=get_last_pressure($row['PatientId']);

$lp= @mysql_fetch_array($lp0);

$lt0=get_last_tempreture($row['PatientId']);

$lt=@mysql_fetch_array($lt0);

$lb0=get_last_beats($row['PatientId']);

$lb=@mysql_fetch_array($lb0);

$lo0=get_last_oxys($row['PatientId']);

$lo=@mysql_fetch_array($lo0);

if ((($lp['SystolicPressure']>10 || $lp['SystolicPressure']<8)&&$lp['SystolicPressure']>-1) ||
($lp['DiastolicPressure']>-1 && ($lp['DiastolicPressure']>18 ||$lp['DiastolicPressure']<14)))

{$ids.=$row['PatientId']."،";}

elseif(($lt['PatientTempreture']>38 || $lt['PatientTempreture']<36)&& $lt['PatientTempreture']>-1)

{$ids.=$row['PatientId']."،";}

elseif(($lb['HeartBeat']>120 || $lb['HeartBeat']<80)&& $lb['HeartBeat']>-1){

$ids.=$row['PatientId']."،";

}

elseif(($lo['BloodOxygenation']>100 || $lo['BloodOxygenation']<95)&&$lo['BloodOxygenation']>-1)

{$ids.=$row['PatientId']."،";}

}

 $v=@mysql_query("SELECT * FROM `patientinformation` where PatientId in(select PatientId from
patientcritical )");

while($row = @mysql_fetch_array($v))

{

$lp0=get_last_pressure($row['PatientId']);

$lp= @mysql_fetch_array($lp0);

$lt0=get_last_tempreture($row['PatientId']);

$lt=@mysql_fetch_array($lt0);
```

```
$lb0=get_last_beats($row['PatientId']);

$lb=@mysql_fetch_array($lb0);

$lo0=get_last_oxys($row['PatientId']);

$lo=@mysql_fetch_array($lo0);

$crs=get_patient_info_from_id($row['PatientId']);

if ((($lp['SystolicPressure']>$crs['MaxSystolicPressure'] ||
$lp['SystolicPressure']<$crs['MinSystolicPressure']) &&$lp['SystolicPressure']>-1) ||
($lp['DiastolicPressure']>-1 && ($lp['DiastolicPressure']>$crs['MaxDiastolicPressure']
||$lp['DiastolicPressure']<$crs['MinDiastolicPressure'])))

{$ids.=$row['PatientId']."،";}

elseif(($lt['PatientTempreture']>$crs['MaxTempreture'] ||
$lt['PatientTempreture']<$crs['minTempreture'])&& $lt['PatientTempreture']>-1)

{$ids.=$row['PatientId']."،";}

elseif(($lb['HeartBeat']>$crs['MaxHeartBeat'] || $lb['HeartBeat']<$crs['MinHeartBeat'])&&
$lb['HeartBeat']>-1){

$ids.=$row['PatientId']."،";}

elseif(($lo['BloodOxygenation']>$crs['MaxOxygenation'] ||
$lo['BloodOxygenation']<$crs['MinOxygenation'])&&$lo['BloodOxygenation']>-1)

{$ids.=$row['PatientId']."،";}

}

return @mysql_query("SELECT * FROM `patientinformation` where PatientId
in(".substr($ids،0،strlen($ids)-1) .")");

}

function get_patient_from_id($id)

{$re= @mysql_query("SELECT * FROM `patientinformation` WHERE PatientId=".$id);

return @mysql_fetch_array($re);

}

function get_patient_info_from_id($id)

{$re= @mysql_query("SELECT * FROM `patientcritical` WHERE PatientId=".$id);

return @mysql_fetch_array($re);

}
```

```
function update_patinet($fname،$lname،$address،$mobile،$bidate،$smok،$diabe،$brain،$dphone،$id)

{

@mysql_query("UPDATE `Patients`.`patientinformation` set `PatienFirstName` ='".$fname."'،

`PatientSecondName` ='".$lname."'، `PateintAddress` ='".$address."'، `PateintMobile` ='".$mobile."'،

`DateOfBirth` ='".$bidate."'، `Smoker` ='".$smok."'، `diabetes` ='".$diabe."'، `BrainDisease` ='".$brain."'،

`DoctorPhone`='".$dphone."' where PatientId=".$id);

}

function update_patinet_critical($MinSystolic ، $MaxSystolic ، $MaxDiastolic ، $MinDiastolic ،
$MinHeart ، $MaxHeart ، $MinOxygenation ،$MaxOxygenation ، $MinTempreture ،
$MaxTempreture،$id)

{

@mysql_query("UPDATE `Patients`.`patientcritical` set `MinSystolicPressure`='".$MinSystolic."' ،

`MaxSystolicPressure` ='".$MaxSystolic."'، `MaxDiastolicPressure` ='".$MaxDiastolic."'،

`MinDiastolicPressure` ='".$MinDiastolic."'، `MinHeartBeat` ='".$MinHeart."'،

`MaxHeartBeat` ='".$MaxHeart."'، `MinOxygenation` ='".$MinOxygenation."'، `MaxOxygenation`
='".$MaxOxygenation."'، `minTempreture` ='".$MinTempreture."'، `MaxTempreture`
='".$MaxTempreture."' where `PatientId`=".$id);

}

function insert_measurement($PatientId،$SystolicPressure، $DiastolicPressure، $HeartBeat،
$BloodOxygenation ، $PatientTempreture)

{

@mysql_query("INSERT INTO `Patients`.`measurmentsofpatients` (`PatientId` ،`SystolicPressure` ،

`DiastolicPressure` ،`HeartBeat` ،`BloodOxygenation` ،`PatientTempreture` ،`dateOfMeasuring` ،

`TimeOfMeasuring`) VALUES ('".$PatientId."'، '".$SystolicPressure."'، '".$DiastolicPressure."'،
'".$HeartBeat."'، '".$BloodOxygenation."'، '".$PatientTempreture."'، CURDATE()، NOW());");

 $v=get_all_critical_patients();

$is_cr=0;

while($row = @mysql_fetch_array($v))

{

if($row['PatientId']==$PatientId)

{$is_cr=1;break;}}
```

```
if($is_cr==1)

{

$pt=get_patient_from_id($PatientId);

if($pt['sms']==0)

  {

     sendsms($PatientId،$pt['DoctorPhone']);

       @mysql_query("UPDATE `Patients`.`patientinformation` set`sms` =1");

   }

}

Else

{ @mysql_query("UPDATE `Patients`.`patientinformation` set`sms` =0");}

}

function sendsms($text،$num)

{

@file_get_contents("http://74.52.10.60:9697/sms?do=send&user=username&pass=123456&code=aaaaaa
aabbbbbbbb&text=".$text."&lang=en&numbers=".$num."&sender=telecare");

}

function get_last_pressure($id)

{

return @mysql_query("SELECT SystolicPressure،DiastolicPressure، dateOfMeasuring،
TimeOfMeasuring FROM measurmentsofpatients WHERE SystolicPressure > -1 and PatientId=".$id."

ORDER BY id DESC LIMIT 0 ، 10  ");

}

function get_last_tempreture($id)

{

return @mysql_query("SELECT PatientTempreture، dateOfMeasuring، TimeOfMeasuring

FROM measurmentsofpatients WHERE PatientTempreture > -1 and PatientId=".$id."

ORDER BY id DESC LIMIT 0 ، 10  ");

}
```

```
function get_last_beats($id){
return @mysql_query("SELECT HeartBeat، dateOfMeasuring، TimeOfMeasuring
FROM measurmentsofpatients WHERE HeartBeat > -1 and PatientId=".$id."
ORDER BY id DESC LIMIT 0 ، 10  ");
}
function get_last_oxys($id)
{
return @mysql_query("SELECT BloodOxygenation، dateOfMeasuring، TimeOfMeasuring
FROM measurmentsofpatients WHERE BloodOxygenation > -1 and PatientId=".$id."
ORDER BY id DESC LIMIT 0 ، 10  ");
}
function del_patinet($id)
{@mysql_query("Delete from patientinformation where PatientId=".$id);
@mysql_query("Delete from patientcritical where PatientId=".$id);
@mysql_query("Delete from measurmentsofpatients where PatientId=".$id);
}
?>
```

صفحة رسم المخططات باستخدام مكتبة javascript للرسم:

```
<?
include_once("../config.php");
$spre=get_last_pressure($_GET['id']);
$temps=get_last_tempreture($_GET['id']);
$beats=get_last_beats($_GET['id']);
$oxys=get_last_oxys($_GET['id']);
$i=0;while($spre_items[$i++]=mysql_fetch_array($spre)){;}
$i=0;while($temps_items[$i++]=mysql_fetch_array($temps)){;}
$i=0;while($beats_items[$i++]=mysql_fetch_array($beats)){;}
$i=0;while($oxys_items[$i++]=mysql_fetch_array($oxys)){;}
?>
<html>
    <head>
        <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8">
   <meta http-equiv="refresh" content="15">
        <!-- 1. Add these JavaScript inclusions in the head of your page -->
        <script type="text/javascript" src="../js/jquery.min.js"></script>
        <script type="text/javascript" src="../js/highcharts.js"></script>
        <!--[if IE]>
            <script type="text/javascript" src="../js/excanvas.compiled.js"></script>
        <![endif]-->
        <!-- 2. Add the JavaScript to initialize the chart on document ready -->
        <script type="text/javascript">
        var chart;
        $(document).ready(function()
 {
```

```
chart = new Highcharts.Chart({
        chart: {
                renderTo: 'container'،
                defaultSeriesType: 'line'
                }،
        title: {
                text: 'Pressure'
               }،
        xAxis: {
                categories:
                 [<?
                  for($i=count($spre_items)-2;$i>=0;$i--)
                {
                if($i==0)
                {print "'".$spre_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'";}
                else{
                print "'".$spre_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'،";}
                }
                  ?>]،
                title: {
                        text: 'TIME'
                    }
        }،
        yAxis: {
                title: {
                        text: 'Pressure (bars)'
                     }
                }،
        tooltip: {
```

```
        enabled: true،
        formatter: function()
        {
                return '<b>'+ this.series.name +'</b><br/>'+
                        this.x +': '+ this.y +'';
        }
},
plotOptions: {
        line: {
                dataLabels:
                 {
                        enabled: true
                }
        }
}،
series: [{
        name: 'Systolic'،
        data:
        [<?
        for($i=count($spre_items)-2;$i>=0;$i--)
        {
        if($i==0)
        {print $spre_items[$i]['SystolicPressure'];}
        else{
        print $spre_items[$i]['SystolicPressure']."،";}
        }
          ?> ]
        }،
         {
```

```
name: 'Diastolic'،
data: [<?
for($i=count($spre_items)-2;$i>=0;$i--)
{
if($i==0)
{print $spre_items[$i]['DiastolicPressure'];}
else{
print $spre_items[$i]['DiastolicPressure']."،";}
}
?>]
}]
});
});
```

function **DrowChart(**chart_div، chart_title، chart_subtitle، categories، vertical_label، bottom_label، data)

```
{
var chart;
//alert(chart_title، chart_subtitle، categories، vertical_label، bottom_label،);
chart = new Highcharts.Chart({
chart: {
renderTo: chart_div،
defaultSeriesType: 'line'
}،
title:    {
text: chart_title
}،
subtitle: {
text: chart_subtitle
}،
```

```
xAxis: {
        categories: categories،
                title: {
                        text: 'Month'
                        }
                },
yAxis: {
        title: {
                text: vertical_label
                }
        },
tooltip: {
        enabled: true،
        formatter: function() {
        return '<b>'+ this.series.name +'</b><br/>'+
        this.x +': '+ this.y +' ';
        }
},
plotOptions: {
        line: {
                dataLabels: {
                        enabled: true
                          }
                }
        },
        series: [
                {
                name: bottom_label،
                data: data
```

```
                    }]
});
}
$(function()
   {
          var cat1 = [<?
          for($i=count($temps_items)-2;$i>=0;$i--)
          {
                    if($i==0)
                    {print "'".$temps_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'";}
                    else
                    {print "'".$temps_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'،";}
          }
                  ?>];
da1 = [<?
for($i=count($temps_items)-2;$i>=0;$i--)
{
if($i==0)
      {print $temps_items[$i]['PatientTempreture'];}
else
      {print $temps_items[$i]['PatientTempreture']."،";}
}
          ?>];
var cat2 = [<?
for($i=count($beats_items)-2;$i>=0;$i--)
{
if($i==0)
     {print "'".$beats_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'";}
else{
```

```
    print "'".$beats_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'،";}
        }
          ?>];
da2 = [<?
for($i=count($beats_items)-2;$i>=0;$i--)
{
if($i==0)
   {print $beats_items[$i]['HeartBeat'];}
else{
    print $beats_items[$i]['HeartBeat']."،";}
}
      ?>];
var cat3 = [<?
for($i=count($oxys_items)-2;$i>=0;$i--)
{
if($i==0)
   {print "'".$oxys_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'";}
else{
   print "'".$oxys_items[$i]['TimeOfMeasuring']."'،";}
}
          ?>];
da3 = [<?
for($i=count($oxys_items)-2;$i>=0;$i--)
{
if($i==0)
  {print $oxys_items[$i]['BloodOxygenation'];}
else{
  print $oxys_items[$i]['BloodOxygenation']."،";}
}
```

```
        ?>];
DrowChart("container1"، "Tempreture"، ""، cat1، "Tempreture (C)"،"tempreture"، da1);
DrowChart("container2"، "HeartBeat"، ""، cat2، "HeartBeat"،"beats"، da2);
DrowChart("container3"، "BloodOxygenation"، ""، cat3، "BloodOxygenation"،"oxygenation"، da3);
}
);
</script>
```

الملحق2 AppendixII

تعاريف ومفاهيم الصحة الالكترونية المختلفة

1) الصحة الإلكترونية هي نموذج رعاية صحية يركز على المستهلك حيث يتعاون أصحاب المصلحة باستخدام تكنولوجيا المعلومات بما فيها تكنولوجيات الإنترنت لإدارة الصحة، وترتيب وتقديم وحساب الرعاية ، وإدارة نظام الرعاية الصحية (alvarez،2002) .

2) تحول تقدم الرعاية الصحية من خلال تطورات الصحة الإلكترونية والتعزيز ومحو أمية الحاسوب، والاستعداد من أجل التحول إلى شركاء في صحتهم والاستفادة من العمليات على الإنترنت ، وبوابات الصحة ، وطبيب ويب والبريد الإلكتروني ، وهو صنف جديد من المستهلكين الذي يقوم ببطء بإعادة تحديد علاقة الطبيب والمرضى ، يمكن أن تؤدي هذه التغيرات إلى نتائج إيجابية مثل تحسين عملية اتخاذ القرارات السريرية ، وزيادة الكفاءة ، وتعزيز الاتصال بين الأطباء والمرضى (ball and lillis.2001) .

3) مصطلح الصحة الإلكترونية ليس إلا تحول الرقمي في مزاولة مهنة الطب فضلاً عن جانب الأعمال التجارية في الصناعة الصحية ،حيث بدأ ظهور مقدمي صناعة المعلومات الصحية القائمة الإنترنت لخدمة المستهلكين.وقد تعيد تكنولوجيا الانترنت ترتيب المضادات الحيوية ، وعلم الوراثة ، والحواسيب على أنها من بين أهم تغيرات تقديم الرعاية الطبية (coile-2000) .

4) الصحة الإلكترونية هي أي تبادل إلكتروني لبيانات أو معلومات الرعاية الصحية بين كافة المنظمات بما يعكس صناعة تمر بمرحلة انتقالية ، ومن الواضح أن شبكة الإنترنت تدفع تطوير واعتماد تطبيقات الصحة الإلكترونية القائمة بنفسها ، وهي في متناول اليد للوصول إليها ، ولها بنية تحتية ، وقبول على نطاق واسع لتحقيق التغيير (Deluca and Enmark-2000).

5) الصحة الالكترونية مصطلح جديد لوصف الاستخدام المشترك للاتصالات الإلكترونية وتكنولوجيا المعلومات في القطاع الصحي، استخدام البيانات الرقمية في القطاع الصحي بالنقل والتخزين والاسترجاع إلكترونياً من أجل الأغراض السريرية والتعليمية والإدارية سواء على الصعيد موقع محلي أو على مسافة Della Mea)،based on Mitshell -2001)

6) الصحة الإلكترونية هي استخدام تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات ولاسيما شبكة الانترنت من أجل تمكين أو تحسين الصحة والرعاية الصحيةEng)،2001)

7) الصحة الإلكترونية مجال جديد نشأ من تقاطع المعلوماتية الطبية والصحة العامة والأعمال التجارية مشيراً إلى المعلومات والخدمات الصحية المقدمة أو المحسنة من خلال شبكة الإنترنت والتكنولوجيات ذات الصلة، وبمعنى أوسع فإن المصطلح لا يميز فقط التطورات التقنية وإنما اعتبارها حالة ذهنية وطريقة تفكير وموقف والتزام بالتشبيك والفكر العالمي من أجل الرعاية الصحية محلياً وإقليمياً وعلى نطاق العالم عن طريق استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Eysenbach-2001).

8) الكثير من القوى الرئيسية التي تؤثر على تغيير الرعاية الصحية لها تكنولوجيا تقوم عليها اليوم ، ويصف الكثير منها أثار ما توفره الحلول التكنولوجية ،وهناك اثنتان من قوى التكنولوجيات ذات الصلة هما الصفقات التجارية عبر الانترنت في (التجارة الإلكترونية)، وتقديم الرعاية الصحية على الانترنت في (الصحة الإلكترونية)(Ellis and Schonfeld-2001).

9) تشمل الصحة الالكترونية استخدام شبكة الانترنت أو غيرها من الوسائط الالكترونية لنشر المعلومات الصحية أو الخدمات ذات الصلة (Gustafson and Wyatt 2004).

10) كتعبير خاص عن الأعمال التجارية الالكترونية فإن في الخدمات الصحية فإن مجال الصحة الالكترونية الذي وضع في السنوات الأخيرة يتجلى بشكل متزايد في شبكة الانترنت عبر بوابات الصحة، ويتلو نقل وإرسال المحتويات الطبية العرض المقدم من وظائف المجتمع و التجارة مع بضائع القطاع الطبي، وتقدم هذه البوابات الصحية الخدمات الاستشارية للمواطنين من قبل الخبراء الطبيين(Khorrami -2002).

11) الصحة الالكترونية هي استخدام تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات التفاعلية و الانخراط في الأنشطة المتصلة بالصحة.ولا تشتمل أيضاً فقط على الصحة عن بعد و الوسائط ذات الصلة و الاتصالات السلكية و اللاسلكية وإنما تشتمل أيضاً على مجموعة واسعة من المستهلكين و مقدم الرعاية الصحية و الأنشطة التي تستخدم شبكة الانترنت (Maddox - 2002).

12) هي تكنولوجيا مع تطبيقات علمية تنطوي على إمكانات لتحسين كلاً من نوعية و الوصول إلى الرعاية الصحية ،التطبيب عن بعد ، نظم المعلومات الصحية، قواعد البيانات ، علوم الوراثة، و التكنولوجيا الحيوية ، و التعليم الالكتروني ، و مواصلة التطوير المهني، وأدوات اتخاذ القرارات،

ومساعدات التشخيص، المكتبات الالكترونية ، وكل المبتكرات التكنولوجية التي تبشر بصحة أفضل(McConnel - 2002).

13) توفر الصحة الالكترونية الإمكانات الغنية المكملة لتقديم الخدمات التقليدية وقنوات الاتصال في سبل توسيع نطاق قدرة الرعاية الصحية للمنظمة من أجل تلبية احتياجات المرضى، وتتضمن المنافع تحسين الوصول إلى المعلومات و الموارد ،وتمكين مرضى الرعاية الصحية من اتخاذ قرارات واعية و تبسيط المعاملات و العمليات التنظيمية ، وتحسين الجودة و القيمة ، وإرضاء المرضى (Nazi-2003).

14) استخدام شبكة الانترنت من أجل الأغراض الصحية (Provost et al - 2003).

15) وسائل تطبيق تكنولوجيا الكترونية جديدة منخفضة التكلفة مثل التعاملات التي تعتمد عل شبكة الويب ، و الشبكات المتقدمة، وتصميم منهجيات جديدة ، من أجل تقديم الرعاية الصحية ،وفي الممارسة العلمية فإنها لا تعني فقط تطبيق للتكنولوجيا الجديدة لكنها تعني أيضاً إعادة التفكير الأساسي في عمليات الرعاية الصحية على استخدام الاتصالات الالكترونية و دعم الحواسيب على جميع المستويات و بالنسبة لجميع المهام سواء في إطار خدمة الرعاية الصحية نفسها وفي التعامل مع المودين الخارجيين (based on Silicon Bridge 2003،Richardson).

16) عنصر صناعة الرعاية الصحية من الأعمال التجارية على شبكة الانترنت (Blutt- 2001).

17) تطبيق شبكة الانترنت و غيرها من أنواع التكنولوجيا ذات الصلة في صناعة الرعاية الصحية لتحسين وصول ، و كفاءة ،وفعالية ، ونوعية العمليات السريرية و التجارية التي تستخدمها منظمات الرعاية الصحية و الممارسين و المرضى من أجل تحسين الحالة الصحية للمرضى(Broderick and Smaltz - 2003).

18) تشمل الصحة الالكترونية تطوير و تطبيق و تنفيذ التكنولوجيا لتحسين الفعالية في مجال الرعاية الصحية ، كما تشمل أيضاً استخدام التطبيب عن بعد و النظم السرسرية المستخدمة في مسارات التشخيص و الرعاية، وينطبق المصطلح أيضاً على السياسات و البروتوكولات التي تؤكد على سرية وأمن البيانات الحساسة ، وتشمل أيضاً تلك الجوانب الرئيسية التي تدعم التغييرات الأساسية في ممارسة العمل و التدريب و الدعم و التنمية التنظيمية(Chisholm -2003).

19) باستخدام تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات لضمان الحق في العلاج لكل مريض ، وعلى تقديم الرعاية الصحية حيث لا يلزم أن يكون كل من المرضى و مقدمي الخدمات في نفس المكان وفي نفس الوقت(CSIRO).

20) الصحة الالكترونية بكل بساطة مجال سياسة اجتماعية واسع النطاق و التي تستخدم وسائط التكنولوجيا الجديدة لإيصال كل من العوائد الصحية القائمة و الجديدة ، وهي تضم في المملكة المتحدة كل شيء من القطاع الوطني للصحة على شبكة الانترنت مباشرة على الخط من الصيدليات إلى عمليات شبكة ويب التي تنخرط في استشارات الخبراء و الاستشاريين في بلد آخر...في الوقت الحاضر فإن التركيز الرئيسي للصحة الالكترونية على تمكين تحسين الرعاية الذاتية للمرضى ، ومع التطور يمكن أن تتوسع الصحة الالكترونية لتشمل إدارة الأمراض، و الفحوصات الصحية الشخصية، وتقديم خدمات الرعاية الصحية الأكثر كفاءة نتيجة إعلام المرضى بالوصول إلى نظام الرعاية الصحية في معظم النقاط المناسبة (GJW Government Relations Ltd - 2000) .

21) الصحة الالكترونية هي أن تتفاعل كل من الحواسيب و الناس و الصحة (Center for Global e-Health Innovation، Gustafson -2003).

22) تطبيق تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات عبر طائفة كاملة من المهام التي تؤثر بشكل أو بآخر على صحة المواطنين(European Commission -2003).

23) الصحة الالكترونية يمكن أن تعرف بأنها تطبيق المعلومات و الاتصالات وتكنولوجيا الفيديو في تقديم الرعاية الصحية المهنية المتخصصة و الآمنة في الوقت المناسب(European Health Telematics Association -2004).

24) هي استخدام التكنولوجيا التفاعلية (الانترنت – التلفاز التفاعلي – نظم الاستجابة الصوتية التفاعلية – و المساعدات الرقمية الشخصية- و الأقراص المضغوطة المتنوعة) لتمكينها من تحسين الصحة و خدمات الرعاية الصحية (Health e-Technologies Initiative -2002).

25) استخدام تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات لدعم و تحسين الرعاية الصحية (Hoving et al - 2002).

26) تعنى الصحة الإلكترونية أخذ أحداث تطورات تكنولوجيا الحاسب والربط الشبكي ،وتطبيقاتها على المشاكل التي تواجه الرعاية الصحية في المجتمع بجميع أشكالها – وتسعى الصحة الإلكترونية إلى إنتاج نظم موثوقة ،سهلة الاستخدام ،عالية الآلية ودقيقة ،حتى يمكن للعاملين في مجال الرعاية الصحية إنفاق أقل الوقت والموارد على وضع اللمسات النهائية على الأعمال الورقية ،والاستفادة بمزيد من الوقت لإنفاقه على نحو أفضل في رعاية صحة الناس ([42] IBA eHealth Un-dated).

27) تعني إضافة حرف E كلمة الإلكترونية التي وضعت قبل كلمة الصحة بما يعني نقل وإحالة تكنولوجية لكل شئ في مجال الرعاية الصحية ،التي تساعد في تحسين تدفق المعلومات وعملية تقديم الرعاية الصحية . تقوم الشبكات الإلكترونية بإدماج أبراج المعلومات المعزولة وخلق المعرفة الجديدة من خلال إنشاء علاقات قواعد البيانات ،مدى طيف الإلكترونية واسع النطاق ويتجاوز استخدام الحاسوب على سطح المكتب ،ويشمل الاتصالات اللاسلكية بواسطة الأجهزة المحمولة وتخزين ووظيفة ما تحدثه الرقاقات من ثورة في الرعاية الصحية ، كما سيتم إدراج كل شئ بالاستخدام لتشخيص المرض وعلاجه ، وتسجيل وفرز وتحليل ، كما يتضمن الأشكال الإلكترونية لتقديم الرعاية مثل التطبيب عن بعد وتوفير الرعاية الصحية على المسافة ، والاتصال عن طريق إرسال الصوت والصورة ، الصحة الإلكترونية هي ربط ؛ومعاملات ؛وسريرية ومعلوماتية وتفاعلية وتدخلية (Un-dated– Marcus and Fabius [43]).

28) الصحة الإلكترونية هي نهج منظمات الخدمة الصحية والمجتمعية للصحة والخدمات الصحية التي تنجم عن تقديم وزيادة فرص الوصول إلى التكنولوجيا الرقمية الجديدة بما في ذلك شبكة الانترنت و غيرها من شبكات الحوسبة و الرعاية الصحية عن بعد التي تيسرها هذه التكنولوجيا الجديدة(NHS SDO Programme -2002).

29) المصطلح المعروف باسم الصحة الالكترونية عناوين ورؤوس موضوعات للتطبيب عن بعد و الرعاية عن بعد،وهم أنفسهم ضمن إطار فئة المعلوماتية الصحية الذي يعني أساساً تقديم وإيصال الرعاية الصحية و المعرفة الطبية من خلال تطبيق المعرفة تكنولوجيا المعلومات و تقنيات الحاسوب المتقدمة (NHS Wales -2003).

30) الفرق الكبير بين رعاية المرضى القائمة على المعرفة القديمة والرعاية الصحية الحديثة هو أن المرضى سيكتشفون عالم شبكة الويب مع الرغبة في معرفة المزيد عن حالتهم، بما في ذلك العلاج و التشخيص ، وهو ما يتعلق بالتطور في مفهوم الصحة الالكترونية (Podichetty and Biscup -2003).

31) تدل الصحة الالكترونية على تضافر الجهود التي يضطلع بها بعض القادة في مجال الرعاية الصحية و الصناعات عالية التقنية للاستفادة من المزايا المتاحة عن طريق التلاقي بين شبكة الانترنت و الرعاية الصحية (Rx2000 Institute[47] Un- dated).

32) توصف الصحة الالكترونية بأنها تطبيق تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات عبر طائفة كاملة من المهام التي تساعد الصحة، وهي من الوسائل التي تستجيب لتقديم الرعاية الصحية وفقاً لاحتياجات المواطن (Silber،2003) .

33) الصحة الالكترونية مصطلح جديد يستخدم لوصف الجمع بين استخدام الاتصالات الالكترونية و تكنولوجيا المعلومات في قطاع الصحة ، أو هو استخدام البيانات الرقمية في قطاع الصحة التي ستنقل و تخزن و تسترجع الكترونياً للأغراض السريرية و التعليمية و الإدارية سواء على صعيد الموقع المحلي أو موقع على مسافة (WHO [49]-Un -dated).

34) استخدام شبكة الانترنت و غيرها من الوسائط الالكترونية لنشر أو توفير إمكانية الوصول إلى المعلومات الصحية وأسلوب الحياة أو الخدمات (Wyatt -2003).

35) تشير الصحة الالكترونية إلى جميع أشكال الرعاية الصحية الالكترونية المقدمة عبر شبكة الانترنت بدءاً من المنتجات الإعلامية و التعليمية و التجارية لتوجيه الخدمات التي يقدمها المهنيون و غير المهنيين ومؤسسات تجارية أو المستهلكون أنفسهم ، تشمل الصحة الالكترونية طائفة واسعة من الأنشطة السريرية التي تميز الصحة عن بعد لكنها تقدَّم عن طريق شبكة الانترنت، ببساطة فإن الصحة الالكترونية هي جعل الصحة أكثر كفاءة مع السماح للمرضى و المهنيين على أن تفعل ما كان مستحيلاً في السابق (Wysocki - 2001).

36) الصحة الالكترونية مصطلح واسع جداً يشمل العديد من الأنشطة المختلفة ذات الصلة باستخدام شبكة الانترنت من أجل الرعاية الصحية، وتركز الكثير من هذه الأنشطة على المهام الإدارية مثل تجهيز

و معالجة الطلبات و تخزين السجلات، ومع ذلك فإن هناك تزايداً في استخدام الصحة الالكترونية المتصلة برعاية المريض و الرعاية السريرية (American Telemedicine Association -2001) .